

1. IDENTIFICADOR DEL PRESTADOR

1.1 Nombre o razón social:	INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P.																		
1.2 NIT:	900903 493-8																		
1.3 ID (SUI – RUPS):	32313																		
1.4 Servicio público domiciliario (SPD) prestado objeto de la vigilancia o inspección:	Alcantarillado.																		
1.5 Actividad del SPD objeto de la vigilancia o inspección:	Alcantarillado: <ul style="list-style-type: none"> • Recolección. • Conducción de residuos líquidos. • Tratamiento. • Disposición final. • Comercialización. 																		
1.6 Fecha de inicio de operación en la actividad a vigilar o inspeccionar:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Fecha inicio Actividades</th> <th>Fecha final actividades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recolección</td> <td>26/02/2016</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Conducción de residuos líquidos</td> <td>26/02/2016</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Tratamiento</td> <td>26/02/2016</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Disposición final</td> <td>26/02/2016</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Comercialización</td> <td>26/02/2016</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Fecha inicio Actividades	Fecha final actividades	Recolección	26/02/2016	N/A	Conducción de residuos líquidos	26/02/2016	N/A	Tratamiento	26/02/2016	N/A	Disposición final	26/02/2016	N/A	Comercialización	26/02/2016	N/A
Actividad	Fecha inicio Actividades	Fecha final actividades																	
Recolección	26/02/2016	N/A																	
Conducción de residuos líquidos	26/02/2016	N/A																	
Tratamiento	26/02/2016	N/A																	
Disposición final	26/02/2016	N/A																	
Comercialización	26/02/2016	N/A																	

Fuente: SUI – Rad. 2025232313442544 del 19/02/2025

2. IDENTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN DE VIGILANCIA E INSPECCIÓN REALIZADA

2.1 Año del programa al que pertenece la acción:	2025
2.2 Clase acción:	Vigilancia <u> </u> Inspección <u>X</u>
2.3 Motivo de la acción:	Especial <u> </u> Detallada <u> </u> Concreta <u>X</u>
2.4 Origen causal de la acción:	Clasificación de nivel de riesgo <u> </u> Perfilamiento de riesgo <u> </u> Evaluación de Gestión y Resultados <u>X</u> Monitoreo de planes <u> </u> Denuncia ciudadana (Petición de interés general) <u> </u> Otros ¿cuál? <u> </u>
2.5 Ubicaciones físicas o virtuales objeto de la acción:	Físicas: Calle 17 No. 124 – 81 – Bogotá - Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento



Superservicios

**INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA**



3. DELIMITACIÓN DEL MARCO DE EVALUACIÓN

<p>3.1 Criterios evaluados:</p>	<p>Generales Ley 142 de 1994. Parte 3, Título 1 del Decreto MVCT 1077 de 2015.</p> <p>Técnico Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000. Resolución MVCT 154 de 2014 Resolución MVCT 330 de 2017 Resolución MVCT 527 de 2018 Resolución MVCT 799 de 2021</p> <p>Tarifario Resolución CRA 825 de 2017, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021</p>
<p>3.2 Marco temporal de evaluación:</p>	<p>a) El periodo de análisis es:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aspectos técnicos operativos: 2024 y enero a agosto de 2025. Aspectos tarifarios: desde el inicio de la entrada en vigencia del marco tarifario regulatorio vigente hasta el 2024. <p>b) Fecha de la visita: 15 de agosto de 2025.</p>

4. DESCRIPCIÓN DE LO DESARROLLADO

<p>4.1 Información fuente usada:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Evidencias e información recopilada en visita de inspección realizada el 15 de agosto de 2025. 						
<p>4.2 Requerimientos realizados:</p>	<p>A continuación, se evidencia los requerimientos enviados al prestador:</p> <table border="1" data-bbox="458 1474 1428 1786"> <thead> <tr> <th data-bbox="458 1474 731 1516">Radicado</th> <th data-bbox="731 1474 910 1516">Fecha</th> <th data-bbox="910 1474 1428 1516">Temática</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="458 1516 731 1786">20254252473551</td> <td data-bbox="731 1516 910 1786">04/08/2025</td> <td data-bbox="910 1516 1428 1786">Visita e Informe de Inspección y Vigilancia Concreta – Evaluación Integral al estado de la prestación del servicio público de alcantarillado de Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P., en el Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.</td> </tr> </tbody> </table>	Radicado	Fecha	Temática	20254252473551	04/08/2025	Visita e Informe de Inspección y Vigilancia Concreta – Evaluación Integral al estado de la prestación del servicio público de alcantarillado de Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P., en el Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.
Radicado	Fecha	Temática					
20254252473551	04/08/2025	Visita e Informe de Inspección y Vigilancia Concreta – Evaluación Integral al estado de la prestación del servicio público de alcantarillado de Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P., en el Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.					
<p>4.3 Estado de respuesta de los requerimientos:</p>	<p>A continuación, se relacionan las respuestas del prestador y los requerimientos que no han sido atendidos:</p>						

	Radicado	Fecha	Temática
	20255293274582	08/08/2025	Entrega de una parte de la información requerida mediante el radicado SSPD No. 20254252473551 del 4/08/2025
	20255293267812	08/08/2025	
	20255293485912	22/08/2025	Entrega de la información faltante, requerida mediante el radicado SSPD No. 20254252473551, de acuerdo a los compromisos pactados en la visita.
	20255293493622	25/08/2025	

5. EVALUACIONES REALIZADAS

Antes del año 2024, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) no había realizado evaluaciones integrales a la empresa Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P., en relación con la prestación de los servicios de alcantarillado sanitario y pluvial en el área de cobertura correspondiente al Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.

5.1. Aspectos generales

SENTENCIA DESCONTAMINACIÓN DEL RÍO BOGOTÁ - EXPEDIENTE No. AP-25000-23-27-000-2001-90479-01.

En cumplimiento de lo ordenado en la sentencia del 28 de marzo de 2014, proferida dentro del trámite de Acción Popular con radicado No. 25000-23-27-000-2001-90479-01, cuyo objetivo principal es la descontaminación del río Bogotá, esta Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) se encuentra adelantando labores de verificación y seguimiento al estado actual de la prestación del servicio público de alcantarillado en los municipios que conforman la cuenca hidrográfica del río.

En desarrollo de estas acciones y dentro del ámbito de sus funciones de inspección, vigilancia y control, la SSPD realizó una visita técnica de inspección el día 15 de agosto de 2025 a la empresa INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P., con el fin de evaluar el cumplimiento de las obligaciones técnicas, operativas y normativas relacionadas con la prestación del servicio público de alcantarillado, y en particular, respecto a la actividad de tratamiento de aguas residuales, conforme a lo previsto en el artículo 14.29 de la Ley 142 de 1994, y los lineamientos establecidos por la Resolución CRA 688 de 2014, el RAS 2000 – Título B, y demás normas ambientales aplicables.

INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P. opera en el Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, en virtud del Contrato No. 6000169-OK del 12 de septiembre de 2006, suscrito entre la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil – AEROCIVIL y la Sociedad Concesionaria Operadora Aeroportuaria Internacional S.A. – OPAIN S.A., cuyo objeto contractual es:

“La modernización, expansión, administración, operación, mantenimiento y explotación del Aeropuerto Internacional El Dorado, en Bogotá D.C.”

“CLAUSULA 2 OBJETO DEL CONTRATO

*El objeto del presente **Contrato**, es el otorgamiento al **Concesionario** de una concesión para que de conformidad con lo previsto en el artículo 32, numeral 4, de la Ley 80 de 1993 y en la Ley 105 de 1993, realice por su cuenta y riesgo, la **Administración, Modernización y Expansión, Operación, Explotación Comercial y Mantenimiento** del **Área Concesionada del Aeropuerto El Dorado** de la ciudad de Bogotá D.C. bajo el control y vigilancia de **Aerocivil**.*

CLAUSULA 3 PLAZO ESTIMADO DEL CONTRATO

*El plazo del contrato iniciará a partir de la suscripción del **Acta de Inicio de Ejecución**, y su duración se extenderá hasta el vencimiento del mes doscientos cuarenta (240) contando a partir de la suscripción del **Acta de Entrega**.*

*Sin embargo, el plazo real de ejecución del **Contrato** corresponderá al que corra entre la fecha de suscripción del **Acta de Inicio de Ejecución** y la **Fecha Efectiva de Terminación del Contrato**.*

Este contrato establece, entre otras obligaciones, la responsabilidad del concesionario y sus operadores frente a la prestación adecuada de los servicios públicos dentro del área concesionada, incluyendo la gestión de las aguas residuales generadas al interior del aeropuerto, su recolección, tratamiento y disposición final conforme a la normativa ambiental y sanitaria vigente.

Por tanto, el ejercicio de seguimiento por parte de la SSPD busca establecer si el operador del servicio cumple con los parámetros técnicos y legales aplicables, particularmente en lo relativo a:

- La existencia y estado de operación de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR),
- El cumplimiento de la normatividad de vertimientos (Decreto 050 de 2018 y Resolución 0631 de 2015 del MinAmbiente),
- El mantenimiento de redes internas de recolección,
- El reporte al Sistema Único de Información – SUI, entre otros aspectos que inciden directamente en la calidad ambiental de la cuenca hidrográfica del río Bogotá.

En consecuencia, los hallazgos que se deriven de esta visita permitirán a la Superintendencia emitir pronunciamientos técnicos y, de ser el caso, adelantar las actuaciones administrativas a que haya lugar en el marco de sus competencias.

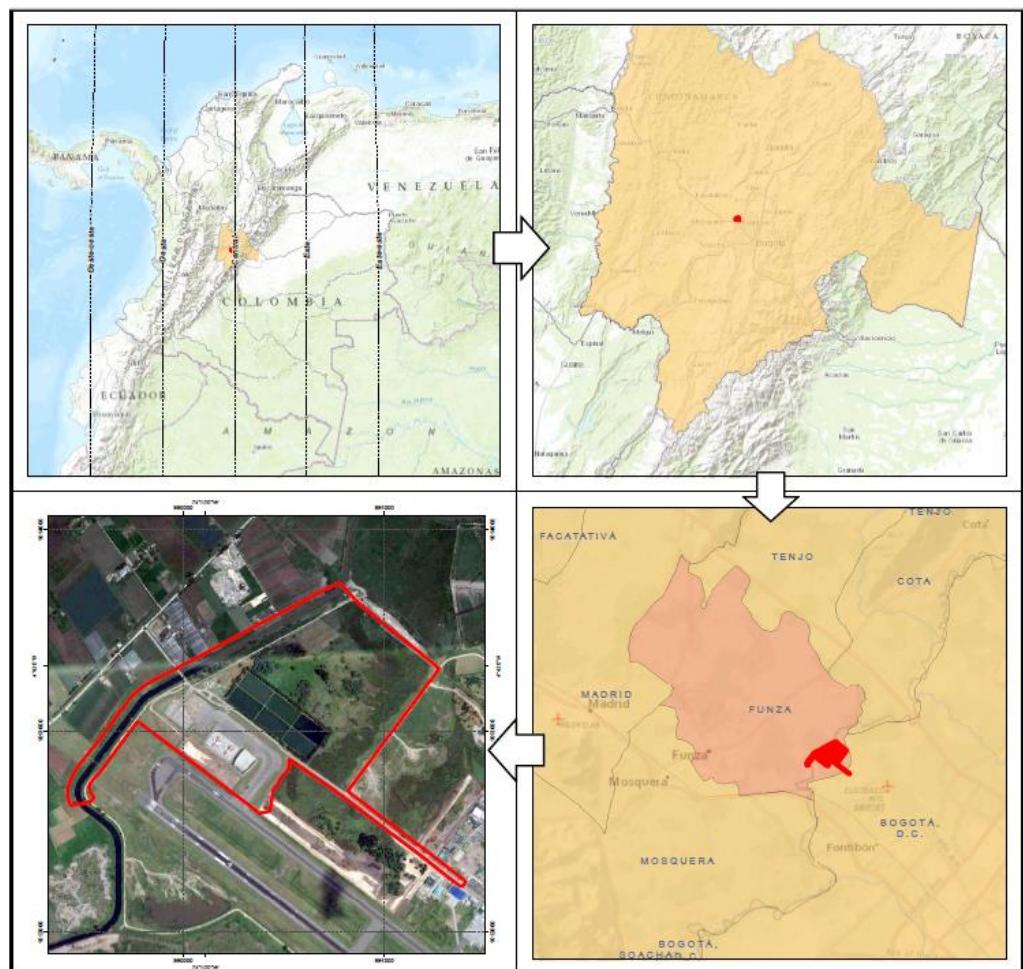
De igual forma, la **Sociedad Concesionaria Operadora Aeroportuaria Internacional S.A. – OPAIN S.A.**, suscribió en febrero de 2016, el contrato de prestación de servicios No. 266, con **Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.**, con el siguiente objeto y fecha de terminación:

“A. OBJETO. “EL CONTRATISTA realizará bajo su exclusiva cuenta y riesgo, la operación, mantenimiento y gestión integral especializada del servicio público de alcantarillado sanitario y pluvial del Aeropuerto Internacional El Dorado de la ciudad de Bogotá DC en el área de concesión otorgada a OPAIN S.A., en las actividades que se señalan a continuación:

- 1) Operación y mantenimiento de las redes recolectoras de las aguas residuales
- 2) Operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo de aguas residuales
- 3) Operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales
- 4) Operación y mantenimiento de los pozos de inspección, cárcamos y trampas de grasa que hagan parte del sistema de recolección de aguas residuales y aguas lluvias
- 5) Operación y mantenimiento de la recolección de aguas lluvias
- 6) Operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo de aguas lluvias
- 7) Gestión comercial del servicio de alcantarillado que comprende la facturación, recaudo, atención de PQR, gestión de cartera y demás actividades relacionadas.”

D. FECHA DE TERMINACIÓN: Con una vigencia del contrato hasta el 19 de enero de 2027 o la Fecha de Terminación Anticipada, lo primero que ocurra.”

Imagen 1. Ubicación Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

De conformidad con lo establecido en el numeral 1.13 del Contrato de Comodato No. 6000169 OK, suscrito entre la **Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil – AEROCIVIL y la Sociedad Concesionaria Operadora Aeroportuaria Internacional S.A. – OPAIN S.A.**, así como en la Cláusula 4, “Área de Prestación del Servicio – APS”, del



Superservicios

**INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA**



Contrato de Condiciones Uniformes, **la PERSONA PRESTADORA** prestará los servicios exclusivamente dentro del **Área Concesionada del Aeropuerto Internacional El Dorado**, ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., el cual comprende las siguientes zonas:

- Terminal Puente Aéreo (T2)
- Terminal de pasajeros nacional e internacional (T1)
- Terminales de carga antiguo y nuevo (TC, TC1, TC2, TC3 y CAC), nacional e internacional.
- Área de Aviación General
- Torre Administrativa de Aerocivil
- Almacén de Aerocivil,
- Centro de Bienestar y Servicios
- Edificio de la Secretaría de Sistemas Operacionales de Aerocivil
- Torre de Control
- Antigua zona de aviación (AZA)
- Nueva zona de aviación (NZA)
- Edificio CISA
- Zona de combustibles
- Zona prueba de motores. (Contrato de comodato BO-CM-0060-05)



Superservicios

INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.



Superservicios

**INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA**



INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S E.S.P, realiza sus actividades en las siguientes ubicaciones del área concesionada de OPAIN S.A.:

- Planta de Tratamiento Aguas Residuales – PTAR.
- Cabezales de entrega al Rio Bogotá
- Recinto prueba de motores MRO
- Edificio Bomberos Sur
- Edificio Bomberos Norte
- Terminales de Carga lado tierra.
- Terminales de Carga lado aire
- Estación de Bombeo Túnel Vehicular Vía CATAM.
- Estación de Bombeo Policía Aeroportuaria.
- Antigua zona de Aviación General.
- Nueva zona de Aviación General.
- Rondón 6-7 -8 ingreso a Catam, ingreso a hacia TC lado aire
- Blue wáter
- Viaducto nivel 870 y nivel 0,0
- Canal 4 de aguas lluvias
- Subestación 34-5 sistema de bombeo Aguas de nivel freático
- Subestación eléctrica parque de la flor y monumento del proscrito estación bombeo nivel freático
- Terminal puente aéreo



Superservicios

INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA



Imagen 3. Área de Prestación del Servicio



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

A continuación, se presenta el análisis detallado de los distintos componentes que conforman el sistema de alcantarillado, con énfasis en las observaciones técnicas y los posibles hallazgos identificados a partir de múltiples fuentes de información. Este análisis se fundamenta en: (i) la documentación suministrada por el prestador del servicio en respuesta al requerimiento con radicado SSPD No. 20254252473551 del 4 de agosto de 2025; (ii) los reportes periódicos remitidos por el prestador al Sistema Único de Información (SUI); y (iii) los resultados obtenidos durante la visita técnica realizada el 15 de agosto de 2025.

El análisis tiene como objetivo evaluar el cumplimiento normativo, técnico y operativo del sistema de alcantarillado, así como identificar posibles deficiencias, riesgos sanitarios o ambientales, y oportunidades de mejora en la gestión del servicio.

Tabla 1. Datos generales del prestador

Ítem	Prestador
ID	32313
Razón Social	Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.
Sigla	NA
NIT	900903493-8
Fecha Última Actualización RUPS	19/02/2025 (Certificada)
Tipo de Prestador	Sociedades (Empresa de Servicios Públicos)
Área de Prestación	Alcantarillado: Urbano
Servicios Prestados	Alcantarillado: Recolección, conducción de residuos líquidos, tratamiento, disposición final, comercialización.
Fecha de Constitución	2015/09/24
Fecha Inicio de Operaciones	2016/02/26
Representante Legal	Juan Manuel Gómez Mejía
Cargo	Representante Legal
Fecha de Posesión del Representante Legal	2018/10/18
Clasificación	Menor o igual a 2500 usuarios
Dirección	Principal: Calle 17 No. 124 – 81 Bogotá. Correspondencia: Cra 38 N. 10-36 Ofic. 907 Edificio Milenio Medellín - Antioquia
Teléfono	3106108760 – 7470499
Correo Electrónico	notificaciones@interaseo.com.co

Fuente: RUPS

**5.2. Servicio Público de Acueducto**

Si bien, el objetivo principal de la vigilancia especial es el servicio de alcantarillado, se aclara que INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P., no presta el servicio de acueducto en el Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.

5.3. Servicio Público de Alcantarillado

A continuación, se presentan las generalidades asociadas a la prestación del servicio público domiciliario de alcantarillado, enmarcadas dentro del régimen legal vigente, con el fin de contextualizar el funcionamiento del sistema y establecer los parámetros mínimos que debe cumplir el prestador conforme a lo dispuesto en la Ley 142 de 1994, el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y demás normativas aplicables.

INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P. realiza la prestación del servicio público domiciliario de alcantarillado a 297 suscriptores, en el área Concesionada del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, así:

Tabla 2. Suscriptores por sector

Sector	Suscriptores
Terminal de carga y calle 26	37
Antigua zona de aviación	37
Nueva zona de aviación	45
Nuevo terminal de pasajeros	178
Total Suscriptores	297

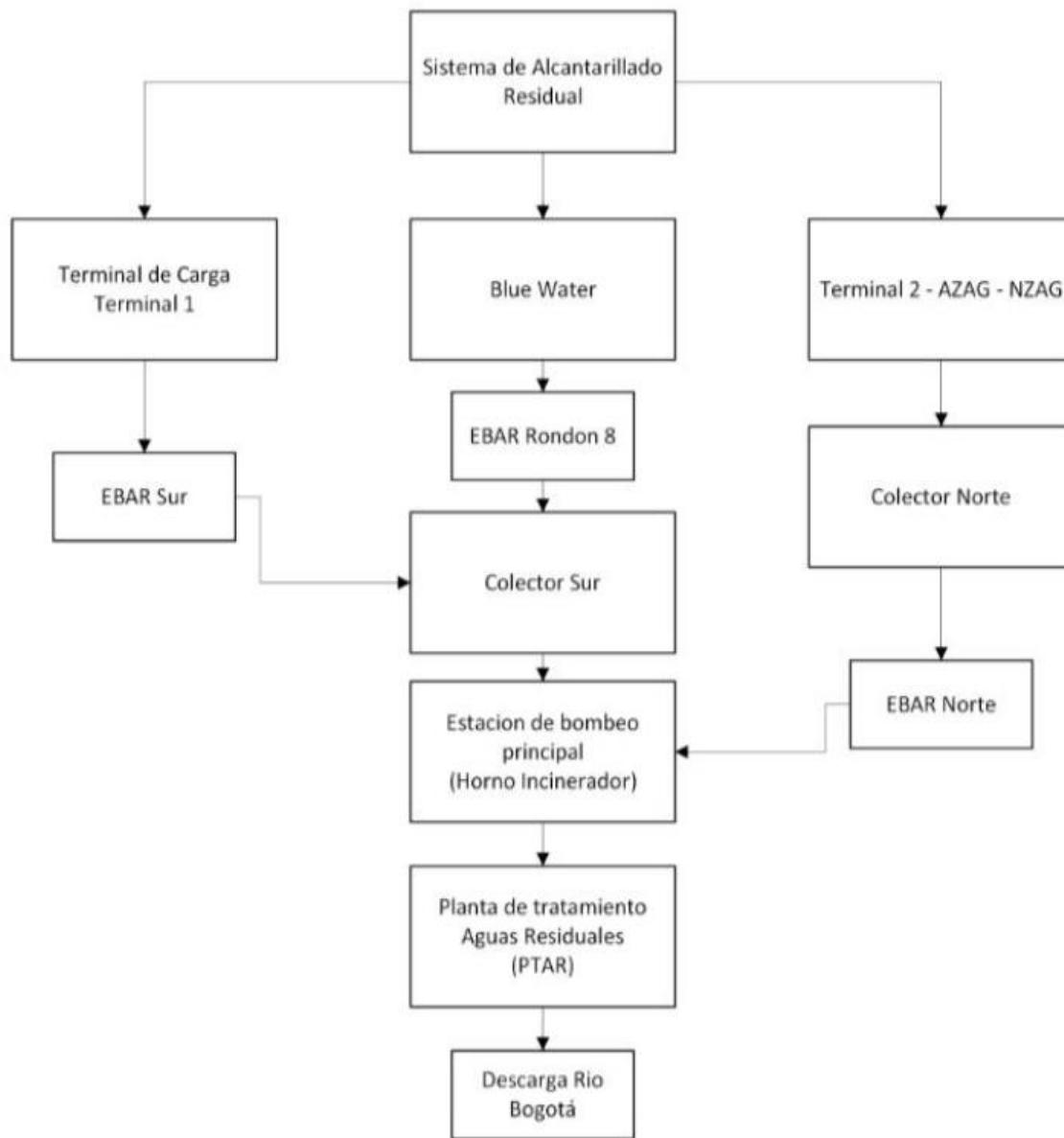
Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. – Cálculos SSPD

El sistema de alcantarillado está conformado por redes de alcantarillado pluvial y sanitario, que se encuentran instaladas mediante diferentes tipos de tuberías, incluyendo concreto, PVC (Policloruro de Vinilo), PR (Polipropileno y copolímeros de etileno), CMS (Polietileno Clorosulfonado), así como tuberías de acero al carbono en sus variantes CS-CII y CS-C2, y acero laminado en frío (Cold Rolled) en las categorías CR-CV y CR-CII. Además, el sistema integra componentes estructurales y funcionales como cárcamos, pozos de inspección, canales y estaciones de bombeo, los cuales permiten garantizar la adecuada recolección, conducción y manejo de las aguas residuales y pluviales dentro del área de concesión.

ESQUEMA DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO SANITARIO

Imagen 4. Diagrama de flujo sistema de Alcantarillado Residual



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.



Superservicios

INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Tabla 3. Generalidades Servicio de Alcantairllado

Alcantarillado		
Municipio	Bogotá	
Longitud de red combinada (Km.)	N/A	
Longitud de red sanitaria (Km.)	Diámetro	Longitud m
	8", 10", 12", 14", 20"	1174,74
	10"	10,49
	6", 8", 10", 12", 14", 16", 18" 20", 24"	5808,51
	4", 6"	272,66
	18"	126,78
	Total Km	7.39
Longitud de red pluvial (Km.)	Diámetro	Longitud m
	0.6*1m	2428,08
	8", 10", 14 ", 20", 24", 27", 30", 36", 40", 44"	1063,33
	12", 14", 24", 30"	453,85
	12", 16", 20", 24", 27", 32", 36", 40", 44", 2,30 m	1165
	10", 12 ", 14", 16", 18", 20", 24", 30"	975,63
	12", 16"	230,94
	8", 10", 12", 14 ", 16", 18", 20", 24", 27, 36"	2289,31
	0.15 m, 0,20 m	491,76
	6", 8", 10", 12", 14 ", 16", 20", 24", 27", 28", 30", 33", 36", 42", 54", 1 m, 1,1 m, 1,2 m, 1,4 m	8350,42
	42"	71,45
	Total km	17,520
¿Cuántos puntos de vertimiento?	2	
¿Realiza vertimientos en la cuenca del Río Bogotá?	SI	
¿Paga tasa retributiva a la autoridad ambiental?	Sí	
Vigencia del último año facturado (año)	2024	
Carga contaminante DBO5 último año facturado Kg/ año	14315.64	
Carga contaminante SST último año facturado Kg/ año	11376.24	
Valor del pago último año facturado (Pesos) (Indicar vigencia y adjuntar factura	\$5.573.741	

cancelada)	
Cobertura Urbana Alcantarillado (%)	100 – Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento
Cobertura Rural Alcantarillado (%)	NA
Tipo de Alcantarillado (Sanitario / Combinado / pluvial)	Sanitario y Pluvial
Estado del PSMV	Vigente
Resolución de Adopción del PSMV	NA
Permiso de Vertimiento	Resolución 1953 del 19 de septiembre de 2016
Vigente hasta (año)	10 años a partir de la ejecutoria
Numero de PTAR en el municipio a su cargo	1
¿Tiene proyecto para la construcción de una PTAR/STAR?	No
Estado del proyecto	N/A
Si no cuenta con PTAR/STAR: Nombre de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos sin tratar	N/A
¿Requiere reposición de infraestructura?	No
Indique la infraestructura que requiere reposición (PTAR- TANQUES)	N/A
¿Requiere reposición de redes? (S/N)	No
Indique el porcentaje de redes que requieren reposición (%)	N/A

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

5.3.1. Descripción del sistema de alcantarillado

Según lo manifestado por el prestador y lo evidenciado en la visita, el sistema de alcantarillado es de tipo sanitario y pluvial, opera a través de un sistema de bombeo y en ciertos tramos por gravedad, para el manejo de las aguas residuales y pluviales del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.

5.3.2. Sistema de Alcantarillado de Aguas Residuales

De acuerdo con lo manifestado por el prestador del servicio, el sistema está constituido por las estructuras que se describen a continuación. En el marco de la visita técnica efectuada el 15 de agosto de 2025, se pudo verificar de manera preliminar que los componentes del sistema se encuentran operando dentro de parámetros normales, evidenciándose condiciones adecuadas de funcionamiento y estabilidad en su infraestructura. No obstante, se recomienda continuar con el seguimiento técnico correspondiente para confirmar su adecuado desempeño y sostenibilidad operativa.

- Colectores principales (costado norte y costado sur), trampas de grasas, pozos de inspección, cajas de inspección.

Colector Residual – Costado Norte:

Ubicado entre calle de rodaje Alfa y la calle de rodaje Bravo, opera en sentido oriente-occidente. Recoge aguas residuales de: Terminal de Pasajeros 2 (T2), o Antigua Zona de Aviación General (AZAG), o Nueva Zona de Aviación General (NZAG).

Estas aguas son recepcionadas por la Estación de Bombeo EBAR Norte y luego impulsadas hacia la Estación Principal.

Colector Residual – Costado Sur

Situado entre las calles de rodaje Kilo y Hotel, también opera en sentido oriente-occidente. Recoge aguas residuales de: Terminal de Carga (TC), Terminal de Pasajeros 1 (T1), Blue Water (descargas sanitarias de aeronaves)

Trampas de grasas:

Estructuras destinadas a realizar la separación inicial de las grasas flotantes en las redes aguas residuales, con lo cual se logran retener para evitar que sean conducidas hasta la PTAR. Actualmente se cuenta, con 248 trampas de grasas sanitarias.

Pozos de inspección:

Estas estructuras permiten adelantar inspecciones de las redes del alcantarillado en los momentos en los que se realice la inspección visual o invasiva del sistema. Desde estos puntos se puede constatar el estado del sistema y confirmar el adecuado flujo del agua. Actualmente cuentan, con 176 pozos de inspección.

Cajas de inspección:

Estructuras construidas específicamente para realizar la conexión de las redes internas de las edificaciones a la red principal, siendo el último punto de inspección para confirmar el funcionamiento de las redes internas y su correcto descole a la red sanitaria principal. La inspección se realiza visualmente para confirmar el adecuado flujo de todas las aguas residuales y diagnosticar de esta forma las posibles novedades y su necesidad de intervención. Actualmente cuentan, con 422 cajas de inspección de la red sanitaria.

Estaciones de bombeo de Aguas Residuales:

De acuerdo con lo evidenciado durante la visita de inspección, la empresa Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. opera un total de cinco (5) Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR), denominadas:

1. Horno Incinerador
2. Bravo 1 (Norte)

3. Carga o Policía 1 (Sur)
4. T2 Hangar de Avianca
5. Rondón 8

Estas estaciones están ubicadas en distintos puntos estratégicos dentro del área de prestación del servicio de alcantarillado en el Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, y cumplen la función de garantizar la recolección y conducción adecuada de las aguas residuales generadas al interior del aeropuerto hacia su sistema de tratamiento y disposición final.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales:

El proceso se basa en un sistema biológico aerobio de lodos activados convencional, que utiliza oxígeno disuelto para oxidar la materia orgánica del agua residual mediante biomasa activa. Los lodos se recirculan para mantener la biomasa y el exceso se elimina para su tratamiento y disposición final. Además, la PTAR cuenta con un sistema para el reúso del efluente tratado en actividades internas del aeropuerto, conforme a la Resolución 1953 de 2016 de la CAR.

Punto de Vertimiento:

El punto de control del vertimiento se localiza en un vertedero triangular al final de la cámara de contacto de cloro, última unidad del tratamiento, en las coordenadas Este: 990128 y Norte: 1013243. La descarga se realiza a través de una tubería de 14".

El cabezal de descarga es una estructura diseñada para entregar el efluente tratado por gravedad al río Bogotá, mediante una descarga tangencial que favorece la mezcla con el caudal del río. Esta estructura cuenta con una sección rectangular de doble pacha (2.6 m de ancho x 2.7 m de alto), lo que permite una alta capacidad de conducción. Además, dispone de disipadores de energía independientes para controlar la velocidad del flujo y minimizar procesos erosivos en el punto de vertimiento.

- [Estaciones de bombeo de Aguas Residuales](#)

Horno Incinerador

Ubicación y Función General de la Estación de Bombeo

Se encuentra ubicada en la nueva zona de aviación general, en el costado occidental del Aeropuerto Internacional El Dorado, estratégicamente posicionada entre las dos pistas principales. Su función principal consiste en la recolección y elevación del caudal proveniente de todos los colectores del sistema de alcantarillado del aeropuerto, permitiendo su conducción hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Dado que la PTAR opera bajo condiciones de flujo por gravedad, esta estación cumple un papel crítico: elevar la carga hidráulica del influente hasta el nivel requerido para iniciar el proceso de tratamiento sin la necesidad de impulsión adicional.

Sistema de Pretratamiento y Capacidad de Almacenamiento

La estación incorpora un sistema de pretratamiento compuesto por una cámara de retención de sólidos, diseñada para separar sólidos suspendidos (lodos) y sólidos flotantes del caudal entrante. Este sistema incluye rejillas de retención que actúan como barrera física para evitar el ingreso de elementos no deseados al tanque de bombeo.

La cámara posee una capacidad de almacenamiento de 300 m³, proporcionando un volumen de retención suficiente para gestionar variaciones de caudal, picos de descarga o eventos operacionales anómalos, reduciendo el riesgo de sobrecargas hidráulicas.

Sistema de Bombeo

El sistema de bombeo está conformado por un conjunto de cinco electrobombas sumergibles para aguas residuales, instaladas en el pozo húmedo. De estas, cuatro son operativas y una actúa como bomba de respaldo en caso de contingencia o mantenimiento correctivo.

Tabla 4. Especificaciones técnicas de las electrobombas

Bomba	Marca	Caudal nominal	Potencia	Tensión de operación	Descarga
Bomba #1	ABS	367 m ³ /h	30 HP	460 V	6"
Bomba #2	ABS	367 m ³ /h	30 HP	460 V	6"
Bomba #3	ABS	367 m ³ /h	30 HP	460 V	6"
Bomba #4	ABS	367 m ³ /h	30 HP	460 V	6"
Bomba #5	Flygt (respaldo)	Similar especificación	-	-	-

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Las bombas operan en alternancia automática para distribuir uniformemente el desgaste mecánico y extender la vida útil del conjunto. Están diseñadas para soportar las condiciones severas propias del manejo de aguas residuales, incluyendo paso libre para sólidos y materiales abrasivos.

El sistema de impulsión descarga el caudal a través de una red de conducción que permite una transferencia eficiente hacia la PTAR.

Conducciones Hidráulicas

Las tuberías asociadas al sistema de bombeo están construidas con materiales resistentes a la abrasión y corrosión, con los siguientes diámetros y características:

- Ingreso a la cámara de sólidos: tubería Novafort de 24".
- Descarga desde la cámara de sólidos a la estación de bombeo: tubería Novafort de 36".
- Descarga individual de cada electrobomba: tubería galvanizada de 6", interconectada a dos líneas de 12" que transportan el caudal hacia la PTAR.

Esta configuración permite manejar grandes volúmenes de agua residual, manteniendo una presión adecuada en la línea de descarga.

Sistema de Control y Automatización

El sistema dispone de un tablero de control automatizado diseñado para gestionar de forma eficiente y segura la operación de las bombas. Este tablero permite la operación individual y/o simultánea de cada una de las bombas, brindando flexibilidad operativa tanto en modo manual como automático.

La automatización se basa en un sistema de alternancia programada, que regula la secuencia de arranque y paro de las bombas de acuerdo con los niveles del pozo húmedo, mediante un conjunto de sensores de nivel tipo boyas o ultrasónicos, distribuidos estratégicamente en la cámara de bombeo. Este esquema de operación garantiza un desgaste uniforme de los equipos, optimizando su vida útil y reduciendo la necesidad de mantenimientos correctivos.

Adicionalmente, el sistema está equipado con alarmas de sobrelleñado y fallas operativas, las cuales se activan en caso de que el nivel del agua supere los umbrales de seguridad establecidos. Estas alarmas permiten una detección temprana de condiciones anómalas, como obstrucciones, fallas eléctricas o caudal excesivo, evitando posibles desbordamientos o interrupciones en el servicio.

El tablero de control está integrado a un sistema SCADA, lo que posibilita el monitoreo en tiempo real, el registro histórico de eventos y la intervención remota por parte del personal de operación y mantenimiento.

Mantenimiento y Operación

Con el objetivo de garantizar la confiabilidad y disponibilidad del sistema, se implementa un plan de mantenimiento preventivo semanal, que incluye:

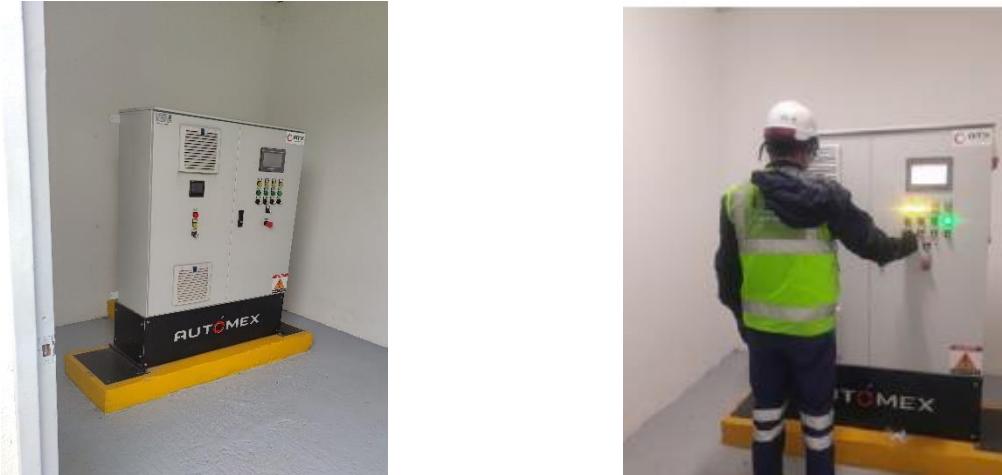
- Inspección de componentes mecánicos y eléctricos.
- Verificación de sensores de nivel.
- Limpieza de la cámara húmeda.
- Pruebas funcionales del sistema de alarmas y respaldo.

Estas actividades permiten minimizar el riesgo de fallas no programadas, reducir tiempos de inactividad y asegurar la operación continua de la estación.

Imagen 6. Componentes Horno Incinerador (EBAR Horno)



Cámaras de retención de sólidos



Tablero de control eléctrico automatizado



Lectura tablero de control eléctrico automatizado



Electrobombas sumergibles

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

Bravo 1 (NORTE)

Ubicación y Función General de la Estación de Bombeo

Se encuentra ubicada en la nueva zona de Aviación General (NZAG), sector Bravo 1, dentro del área concesionada del Aeropuerto Internacional El Dorado. Esta estación está estratégicamente posicionada para recoger y transferir las aguas residuales generadas en el costado norte del aeropuerto hacia el sistema hidráulico central, específicamente hacia la cámara de retención de sólidos de la estación de bombeo del horno incinerador.

Su principal función es interceptar, contener temporalmente e impulsar el caudal de aguas residuales, garantizando la continuidad operativa del sistema sanitario del aeropuerto bajo condiciones controladas, incluso durante eventos de alta carga o emergencias hidráulicas

Sistema de Bombeo

La Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) Bravo 1 está equipada con un sistema hidráulico diseñado y dimensionado para gestionar de manera eficiente y confiable el caudal proyectado en su área de influencia. El diseño considera las condiciones hidráulicas del sector, así como los márgenes de seguridad requeridos para garantizar la continuidad del servicio bajo diferentes escenarios de operación.

El sistema de impulsión está conformado por tres electrobombas sumergibles principales, configuradas bajo un esquema de bombeo redundante, lo que permite mantener la capacidad operativa incluso ante la eventual indisponibilidad de uno de los equipos. Adicionalmente, la estación cuenta con un equipo de achique auxiliar, destinado al manejo de bajos caudales o situaciones de contingencia, tales como operaciones de mantenimiento correctivo, limpieza de cámaras húmedas o emergencias hidráulicas menores.

Las tres bombas principales operan de forma automatizada y alternada mediante un sistema de control y supervisión eléctrica, que regula su arranque y parada en función del nivel de agua en el pozo húmedo. Este sistema asegura una distribución uniforme del desgaste mecánico, incrementa la eficiencia energética y prolonga la vida útil de los equipos, manteniendo al mismo tiempo la redundancia operativa necesaria para un servicio ininterrumpido.

Tabla 5. Especificaciones técnicas de las electrobombas

Equipo	Marca	Caudal Nominal	Potencia	Voltaje de Operación	Descarga
Bomba #1	ABS	367 m ³ /h	30 HP	460 V	6"
Bomba #2	ABS	367 m ³ /h	30 HP	460 V	6"
Bomba #3	ABS	367 m ³ /h	30 HP	460 V	6"
Bomba #4 (Achique)	Sulzer	552 gpm (~125 m ³ /h)	5 HP	460 V	4"

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Las tres bombas principales operan de forma automatizada y alternada, lo cual permite distribuir el desgaste de los equipos, asegurar la redundancia operativa y prolongar su vida útil. El equipo de achique actúa como sistema de respaldo o para evacuaciones de bajo caudal, especialmente en situaciones de emergencia o mantenimiento correctivo.

Como medida de respaldo energético, la EBAR Bravo 1 dispone de una planta eléctrica de emergencia de capacidad suficiente para alimentar todos los equipos esenciales durante una interrupción del suministro eléctrico de la red pública. Esta unidad garantiza la continuidad del servicio y la protección del sistema ante eventos imprevistos y cuenta con las siguientes características técnicas principales:

Tabla 6. Especificaciones técnicas del del generador eléctrico

Marca Motor	Mod Motor	S/N Motor	Horas del Motor
Cummins	6BTA5,9-G6	84170951	536.01
Marca Gen	Mod. Gen	S/N Gen	KW
Stamford	HCI634H1	UCI224G1	80
Marca Planta	Mod. Planta	S/N Planta	Tipo Control
Cummins Power Generation	C80d6	I14i404896	Pcc 1.2

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

En conjunto, la configuración hidráulica, eléctrica y de control de la EBAR Bravo 1 permite **mantener la operación continua, segura y eficiente** del sistema de bombeo, asegurando la adecuada evacuación de las aguas residuales y la protección ambiental del área servida.

Conducciones hidráulicas

El sistema de tuberías asociadas a la estación ha sido diseñado para garantizar eficiencia hidráulica y resistencia estructural. Se describen a continuación:

- Ingreso a la estación: Tubería Novafort de 36", que canaliza el agua residual desde la red externa.

- Conducción interna hacia cámara de bombeo: Tubería Novafort de 24", proveniente de la cámara de sólidos.
- Descarga individual de bombas: Tubería galvanizada de 6", que descarga en una caja de alivio, desde la cual se direcciona el caudal hacia la cámara de sólidos en la estación del horno incinerador.

Esta configuración permite un manejo eficiente del caudal, controlando la presión y facilitando labores de mantenimiento sin afectar la operación completa del sistema

Sistema de Control y Automatización

La estación está equipada con un tablero eléctrico de control automatizado, el cual gestiona de forma segura y eficiente la operación de todos los equipos instalados. Entre sus principales características se destacan:

- Arranque y paro automático de cada bomba en función de los niveles de agua detectados.
- Operación individual y alternancia secuencial para balancear el uso de los equipos.
- Sensores de nivel (tipo boyas o ultrasónicos) que permiten una respuesta precisa y confiable ante variaciones del caudal.
- Alarmas de nivel alto, que advierten sobre posibles condiciones de sobrelleñado, activando los protocolos de contingencia para evitar reboses.
- Compatibilidad con sistemas SCADA, lo que permite el monitoreo remoto, el registro de eventos y la supervisión del desempeño operativo en tiempo real (si se encuentra integrado).

Mantenimiento y Operación

La EBAR Bravo 1 cuenta con un plan de mantenimiento preventivo mensual, orientado a preservar la confiabilidad del sistema y minimizar el riesgo de fallas. Las principales actividades incluidas en este plan son:

- Extracción de cada bomba para inspección visual y mecánica.
- Limpieza de impulsores y carcasa, retirando residuos, trapos o sólidos atrapados que puedan afectar la eficiencia.
- Verificación eléctrica, incluyendo estado de cables, terminales, protecciones y continuidad de alimentación.
- Revisión y ajuste mecánico de tornillería, empaques, bridales y componentes estructurales.
- Pruebas funcionales de arranque/parada, tanto en modo automático como manual, para asegurar la operatividad del sistema.

Estas acciones permiten mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento, reducir la probabilidad de intervenciones correctivas costosas, y garantizar la continuidad del servicio hidráulico en esta zona crítica del aeropuerto.

Imagen 7. Componentes Bravo 1 - NORTE



Casetta de operación



Tablero de control automatizado



Tablero de control eléctrico automatizado



Sistema electrico



Electrobombas sumergibles

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

Carga o policía 1 (SUR)

Ubicación y Función General de la Estación de Bombeo

También conocida como Carga o Policía 1, se encuentra ubicada en el costado sur del área concesionada del Aeropuerto Internacional El Dorado. Su función principal es recoger, contener e impulsar las aguas residuales generadas en este sector hacia el sistema central de tratamiento, específicamente hacia la cámara de retención de sólidos ubicada en la estación del horno incinerador.

Esta estación cumple un papel esencial dentro del sistema sanitario aeroportuario, garantizando la continuidad del servicio incluso en condiciones de alta demanda o eventos críticos, mediante una infraestructura de bombeo confiable, automatizada y con capacidad redundante.

Sistema de Bombeo

La estación está equipada con tres electrobombas sumergibles para aguas residuales, diseñadas específicamente para el manejo de caudales medios que contienen sólidos en suspensión. Cada unidad cuenta con una construcción robusta, materiales resistentes a la corrosión y un sistema hidráulico optimizado para garantizar una operación confiable y de bajo mantenimiento.

El sistema de bombeo se encuentra automatizado mediante un panel de control que regula la secuencia de arranque, operación y paro de las bombas según el nivel del pozo húmedo. Este sistema permite un funcionamiento eficiente, reduce el consumo energético y prolonga la vida útil de los equipos mediante la rotación equitativa de las bombas. Asimismo, incorpora

alarmas visuales y sonoras, así como comunicación remota para la supervisión en tiempo real de los parámetros de operación y condiciones de fallo.

Tabla 7. Especificaciones técnicas de las electrobombas

Bomba	Marca	Caudal Nominal	Potencia	Voltaje de Operación	Descarga
Bomba #1	ABS	599 gpm (~136 m ³ /h)	7,5 HP	460 V	4"
Bomba #2	SULZER	599 gpm (~136 m ³ /h)	7,5 HP	230 V	4"
Bomba #3	SULZER	334 m ³ /h	11,4 kW	230–460 V	6"

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Las bombas operan de forma alternada y secuencial, lo que permite distribuir las horas de operación, evitar sobrecarga en un solo equipo y garantizar redundancia operativa. Además, el sistema permite operación individualizada, útil durante mantenimientos o pruebas.

Como medida de respaldo energético, la estación dispone de una planta eléctrica de emergencia especialmente diseñada para garantizar la continuidad operativa del sistema durante eventuales interrupciones del suministro eléctrico proveniente de la red principal. Esta unidad cuenta con la capacidad suficiente para abastecer de manera simultánea los requerimientos energéticos propios de la EBAR y de la EBALL Sur, asegurando la operación ininterrumpida de los equipos de bombeo, sistemas de control, automatización y demás componentes esenciales.

Tabla 8. Especificaciones técnicas del generador eléctrico

Marca Motor	Mod Motor	S/N Motor	Horas del Motor
Cummins	QSK23-G3	325740	46.8
Marca Gen	Mod. Gen	S/N Gen	KW
Stamford	HCI634H1	X120176718	750
Marca Planta	Mod. Planta	S/N Planta	Tipo Control
Cummins Power Generation	6000DQCA	C750D6	PCC2100

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Conducciones Hidráulicas

La red de tuberías asociada a la estación ha sido construida con materiales resistentes a la abrasión y al ataque químico típico de aguas residuales, y está diseñada para mantener un flujo eficiente, minimizando pérdidas de carga. Cuenta con las siguientes características:

- Ingreso a la estación: Tubería Novafort de 24", encargada de conducir el caudal desde la red externa hasta la cámara de bombeo.
- Descarga de caja de alivio a pozo: Tubería Novafort de 6", utilizada como elemento de alivio para regulación de presión y sobrecarga.
- Descarga de electrobombas: Tuberías PVC de 4", conectadas a una caja de alivio, que direccionan el caudal hacia la red sanitaria central del aeropuerto.

Sistema de Control y Automatización

La operación de la estación es gestionada a través de un tablero de control automatizado, diseñado para optimizar el rendimiento del sistema de bombeo y reducir la necesidad de intervención manual.

Características del sistema:

- Arranque y paro automático de cada bomba en función de los niveles de agua en el pozo húmedo.
- Alternancia secuencial programada, que garantiza el desgaste equilibrado de los equipos.
- Sensores de nivel tipo flotador, que activan o detienen las bombas con base en umbrales preestablecidos.
- Alarmas de nivel alto o sobrellenado, que generan alertas en caso de riesgo de rebosé, activando los protocolos de contingencia correspondientes.

La integración con sistemas de supervisión remota tipo **SCADA** (si aplica) permite monitoreo en tiempo real y control eficiente desde la central de operaciones.

Mantenimiento y Operación

Para garantizar la fiabilidad y disponibilidad operativa de la estación, se ejecuta un programa de mantenimiento preventivo mensual, enfocado en asegurar el funcionamiento óptimo de todos los componentes eléctricos, mecánicos e hidráulicos, realizan las siguientes actividades:

- Extracción e inspección individual de cada electrobomba para verificar el estado general y detectar posibles daños o desgastes.
- Limpieza de impulsores, retirando materiales sólidos, trapos o sedimentos que puedan obstruir o reducir el rendimiento.
- Verificación eléctrica, que incluye revisión de conexiones, continuidad de alimentación, protecciones térmicas y estado de los conductores.
- Ajuste y revisión mecánica de tornillería, empaques, guías de sujeción y estructuras metálicas.
- Pruebas funcionales completas, incluyendo ciclos de arranque y paro, verificación de alternancia y respuesta de alarmas.

Este plan de mantenimiento reduce la probabilidad de fallas no previstas y garantiza que la estación esté disponible para operar bajo cualquier condición.

Imagen 8. Componentes Carga o policía 1 (EBAR SUR)



EBAR Sur



Inspección y mantenimiento EBAR



Tablero de control eléctrico automatizado



Electrobombas sumergibles

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

T2 Hangar de Avianca.

Ubicación y Función General de la Estación de Bombeo

Se encuentra ubicada frente a la Terminal 2 del Aeropuerto Internacional El Dorado (antiguo hangar de Avianca), cumple una función fundamental en la gestión del sistema sanitario del aeropuerto. Su propósito principal es recolectar las aguas residuales generadas en la zona de la Terminal 2 o Puente Aéreo y transferirlas de manera eficiente hacia la red principal del costado norte del área concesionada, donde se integran al sistema hidráulico general del aeropuerto.

Esta estación opera con dos electrobombas sumergibles, diseñadas para impulsar el caudal desde el pozo húmedo hacia la red central, garantizando una operación continua bajo condiciones controladas. Su diseño compacto y automatizado la convierte en una solución eficiente para sectores de caudal medio en áreas aeroportuarias.

Sistema de Bombeo

El sistema de impulsión cuenta con dos electrobombas de similares características, montadas en configuración redundante para asegurar la continuidad del servicio en caso de falla o mantenimiento de una de las unidades. Estas bombas están instaladas dentro de un pozo húmedo y conectadas a un sistema de tuberías de descarga en PVC que dirige el caudal hacia la red principal.

Tabla 9. Especificaciones técnicas de las electrobombas

Bomba	Marca	Caudal Nominal	Potencia	Voltaje de Operación	Diámetro de Descarga
Bomba #1	IHM	599 gpm (~136 m ³ /h)	7,5 HP	440 V	4"
Bomba #2	IHM	599 gpm (~136 m ³ /h)	7,5 HP	440 V	4"

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Estas bombas permiten el manejo de líquidos con sólidos en suspensión, característica habitual en aguas residuales domésticas o sanitarias, y están diseñadas para operar de forma alternada, con el fin de equilibrar el desgaste y prolongar la vida útil del sistema.

Conducciones Hidráulicas

El sistema de tuberías ha sido dimensionado para garantizar un flujo estable y sin represamientos, minimizando pérdidas de carga y permitiendo un fácil acceso para inspección o mantenimiento. Cuenta con las siguientes características:

- Tubería de ingreso a estación: Novafort de 12", por donde se recibe el caudal desde la red local de recolección.
- Conexión de caja a pozo: Tubería PVC de 4", que actúa como derivación o bypass en caso de operación manual o desbordamientos.
- Descarga de electrobombas: Tubería PVC de 4", que conduce el caudal impulsado hacia la red sanitaria principal del aeropuerto.

Sistema de Control y Automatización

La estación está equipada con un tablero de control eléctrico automatizado, encargado de gestionar las condiciones de operación de las electrobombas, basándose en el monitoreo de niveles y alarmas de seguridad. Cuenta con las siguientes características:

- Operación automática e independiente de cada bomba, permitiendo arranques y paros según la demanda hidráulica.
- Alternancia automática por secuencia de arranque y paro, controlada por flotadores de nivel o sensores tipo boya.

- Alarms de sobrelleñado que activan protocolos de contingencia ante posibles reboses, evitando afectaciones al entorno o interrupciones del servicio.

Este sistema permite operación en modo manual o automático, y puede integrarse a una red de monitoreo remoto (SCADA) si se encuentra disponible, facilitando el seguimiento y control desde el centro de operaciones.

Mantenimiento y Operación

Con el objetivo de mantener la confiabilidad y eficiencia operativa del sistema, se ejecuta un programa de mantenimiento mensual, basado en procedimientos establecidos para equipos de bombeo en instalaciones sanitarias, realizan las siguientes actividades:

- Extracción e inspección física de cada electrobomba, con verificación de estructura, carcasa y eje.
- Limpieza de impulsores y rejillas, eliminando sólidos o sedimentos adheridos que puedan afectar el rendimiento.
- Revisión del sistema eléctrico, incluyendo continuidad, protecciones, estado de contactores y bornes de conexión.
- Inspección mecánica general, con ajuste de tornillería, revisión de guías de soporte, válvulas y bridás.
- Pruebas funcionales, incluyendo arranque/parada en modo automático y verificación de respuesta de alarmas.

Este esquema de mantenimiento busca minimizar fallas no previstas, extender la vida útil de los equipos, reducir el consumo energético y garantizar la disponibilidad permanente del sistema.

Imagen 9. Componentes T2 Hangar de Avianca



Tablero de control eléctrico automatizado



Pozo húmedo



Tubería de ingreso



Electrobombas sumergibles

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

Rondón 8.

Ubicación y Función General de la Estación de Bombeo

Está localizada en la zona de la nueva terminal aérea del Aeropuerto Internacional El Dorado, y cumple una función fundamental dentro del sistema de saneamiento del costado sur del área concesionada.

Su objetivo principal es la recolección y conducción de aguas residuales generadas en la nueva terminal, impulsándolas de manera eficiente hacia la red sanitaria principal del costado sur, donde se integran al sistema hidráulico general del aeropuerto.

La estación opera mediante un sistema de dos electrobombas sumergibles, instaladas en un pozo húmedo, que permiten la transferencia del caudal con una capacidad adecuada para las demandas operativas de la terminal aérea.

Sistema de Bombeo

El sistema hidráulico de impulsión está conformado por dos electrobombas de operación alternada, diseñadas para ofrecer redundancia operativa. Esta configuración permite asegurar la continuidad del servicio incluso en condiciones de mantenimiento o fallas puntuales.

Tabla 10. Especificaciones técnicas de las electrobombas

Bomba	Marca	Caudal Nominal	Potencia	Voltaje de Operación	Diámetro de Descarga
Bomba #1	IHM	400 gpm (~91 m ³ /h)	5 HP	440 V	3"
Bomba #2	IHM	400 gpm (~91 m ³ /h)	5 HP	440 V	3"

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Ambas bombas están diseñadas para operar en condiciones de aguas residuales domésticas, permitiendo el paso de sólidos en suspensión y minimizando riesgos de taponamientos. La operación alternada extiende la vida útil del sistema, distribuyendo equitativamente el desgaste mecánico entre ambas unidades.

Conducciones Hidráulicas

El sistema de tuberías ha sido dimensionado y dispuesto para garantizar la conducción eficiente del caudal, desde el punto de ingreso hasta la red de descarga principal. Cuenta con las siguientes características:

- Ingreso a la estación: Tubería Novafort de 12", que recibe el flujo desde la red local de recolección.
- Descarga intermedia (de caja a pozo): Tubería PVC de 3", utilizada como derivación o bypass.
- Descarga de electrobombas: Tubería PVC de 3", conectada directamente a la red sanitaria central del costado sur.

Sistema de Control y Automatización

El sistema de bombeo es operado por un tablero eléctrico automatizado, que regula el funcionamiento de las electrobombas con base en el nivel del pozo húmedo y condiciones operativas del sistema.

Características del sistema de control:

- Operación automática o manual de cada bomba de forma independiente.
- Alternancia automática entre las bombas, controlada mediante flotadores de nivel, para garantizar un uso equilibrado.
- Alarms de nivel alto, que activan protocolos de contingencia en caso de riesgo de rebose, protegiendo tanto la infraestructura como el entorno.

Este sistema permite una operación confiable, con mínima intervención manual, asegurando una respuesta rápida ante eventos imprevistos.

Mantenimiento y Operación

Para garantizar la fiabilidad y disponibilidad operativa de la estación, se ejecuta un programa de mantenimiento preventivo mensual, enfocado en asegurar el funcionamiento óptimo de



Superservicios

**INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA**



todos los componentes eléctricos, mecánicos e hidráulicos, realizan las siguientes actividades:

- Extracción e inspección individual de cada electrobomba para verificar el estado general y detectar posibles daños o desgastes.
- Limpieza de impulsores, retirando materiales sólidos, trapos o sedimentos que puedan obstruir o reducir el rendimiento.
- Verificación eléctrica, que incluye revisión de conexiones, continuidad de alimentación, protecciones térmicas y estado de los conductores.
- Ajuste y revisión mecánica de tornillería, empaques, guías de sujeción y estructuras metálicas.
- Pruebas funcionales completas, incluyendo ciclos de arranque y paro, verificación de alternancia y respuesta de alarmas.

Este plan de mantenimiento reduce la probabilidad de fallas no previstas y garantiza que la estación esté disponible para operar bajo cualquier condición.

Imagen 10. Componentes Rondón 8.



Pozo humedo



Tubería de ingreso



Tablero de control eléctrico automatizado

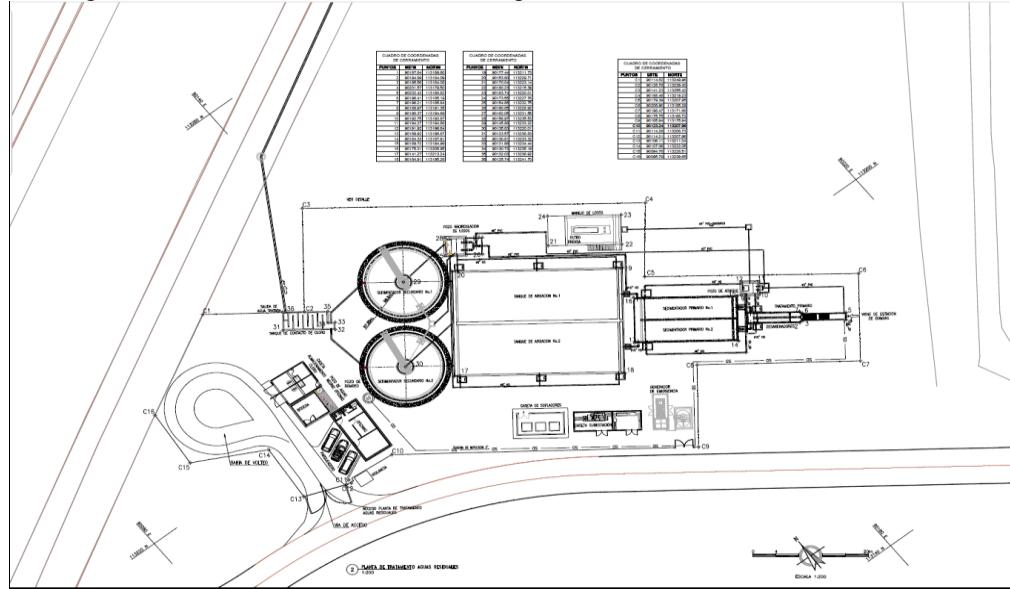


Electrobombas sumergibles

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

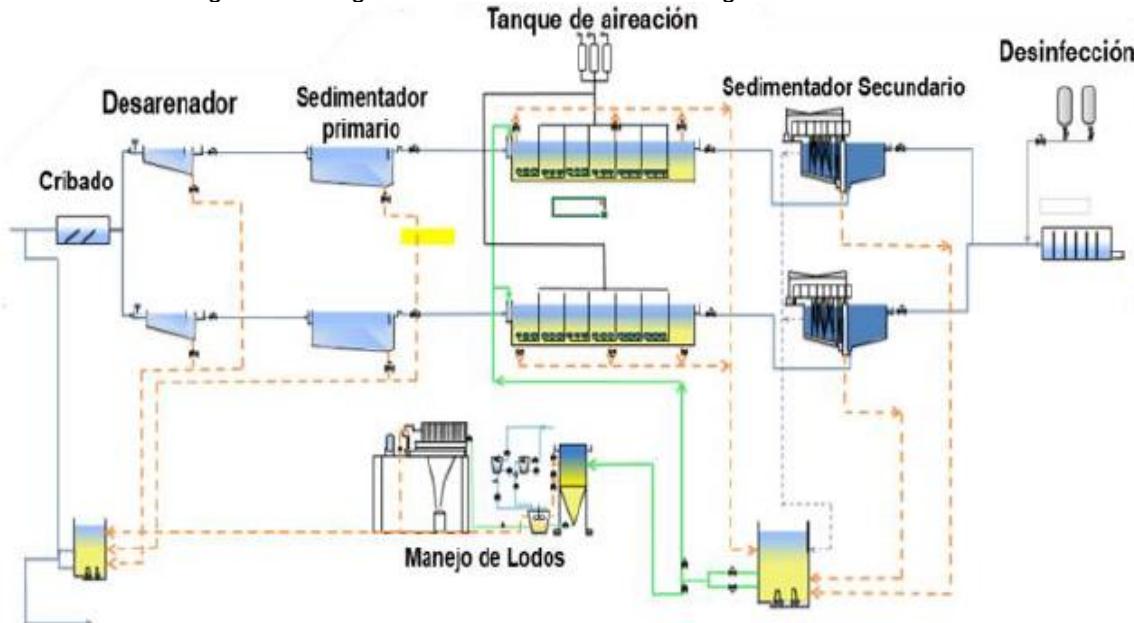
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR

Imagen 11. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Localización General



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P

Imagen 12. Diagrama Planta de Tratamiento Aguas Residuales



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P

La administración, operación y mantenimiento de la PTAR está a cargo del prestador Interaseo soluciones Integrales S.A.S. E.S.P. A continuación, se presentan las generalidades del sistema:

Tabla 11. Generalidades PTAR

PTAR Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento	
Ciudad	Bogotá
Nombre completo del Operador actual de la PTAR	Interaseo soluciones Integrales S.A.S. E.S.P.
Nombre del municipio y/o corregimiento, vereda, otro beneficiado	Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento
Fecha de inicio de la operación del actual operador de la PTAR - Año	2016
¿La PTAR se ubica en el Casco Urbano o Rural?	Urbano (Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento)
¿Trata aguas residuales del casco urbano, rural o ambas?	Urbano (Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento)
Nombre del Sistema de Tratamiento	PTAR
Fecha de construcción	Aproximadamente 2012
¿Está en funcionamiento? Sí - No	Sí
Si está en funcionamiento, ¿Cuándo empezó a funcionar?	2015
Describir el estado actual técnico operativo de la PTAR	Operativo
Tipo de Tratamiento. Preliminar, Primario, Secundario, Terciario, Otro.	Primario, secundario, terciario

PTAR Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento	
Componentes del Sistema de tratamiento.	Cribado, desarenador, sedimentador primario, tanque de aireación, sedimentador secundario, desinfección, manejo de lodos.
% de diseño en remoción DBO5	87.7
% de diseño en remoción SST	89.9
Fecha de la última caracterización de agua residual a la entrada de la PTAR DD/MM/AAAA	7/03/2025
Fecha de la última caracterización de agua residual a la salida de la PTAR DD/MM/AAAA	7/03/2025
% DE REMOCIÓN DBO5 (según última caracterización)	10 mg/l
% DE REMOCIÓN SST (según última caracterización)	10.4 mg/l
Caudal de diseño PTAR (l/s)	Caudal medio diario (Qmd): 57,33 L/s Caudal máximo diario (QMD): 74,53 L/s Caudal máximo horario (QMH): 201,05 L/s
Caudal instalado de la PTAR (l/s)	Caudal medio diario (Qmd): 57,33 L/s Caudal máximo diario (QMD): 74,53 L/s Caudal máximo horario (QMH): 201,05 L/s
Horizonte de diseño de la PTAR (en años o vigencia)	10
Volumen (m³) total de agua residual generada por el Aeropuerto año 2024	1.285.536
Caudal Medio de ingreso a la PTAR Año 2024 (l/s)	488.32
Caudal Medio de ingreso a la PTAR Año 2025 (l/s)	429
Caudal Medio tratado vertido procedente de la PTAR Año 2024 (l/s)	488.32
Caudal Medio tratado vertido procedente de la PTAR Año 2025 (l/s)	429
Caudal Medio vertido sin tratar Año 2024 (l/s)	NA
Caudal Medio vertido sin tratar Año 2025(l/s)	NA
Cantidad de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos tratados	1
Nombre de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos tratados (todos en la misma casilla)	Rio Bogotá
Cantidad de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos sin tratar	0
Nombre de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos sin tratar (todos en la misma casilla)	N/A
¿Tiene proyecto(s) para la construcción, optimización, ampliación, rehabilitación de la PTAR? Sí – No	No

PTAR Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento	
En caso de respuesta afirmativa a la pregunta anterior, describir de forma general el estado actual del proyecto, indicando aspectos como: Fuente de financiación, responsables, plazos, estudios, diseños, construcción, otros.	No
Otras observaciones que la empresa considere necesaria e importante mencionar: estado técnico operativo, operador de la infraestructura, proyectos, otros.	No

Fuente: Interaseo soluciones Integrales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15 de agosto de 2025.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del aeropuerto está basada en un proceso biológico aerobio, específicamente bajo el esquema de lodos activados tipo convencional. Este sistema se fundamenta en la producción de biomasa activa y la oxidación biológica de la materia orgánica presente en el agua residual, mediante el suministro controlado de oxígeno disuelto en los tanques de aireación.

El proceso incluye la recirculación de lodos biológicos desde los sedimentadores secundarios hacia los reactores biológicos para mantener una concentración óptima de biomasa activa. El exceso de lodos (lodos secundarios) es extraído y enviado al sistema de manejo y disposición final, a través de las unidades de tratamiento de lodos.

Además, la PTAR cuenta con un sistema que permite el reuso del efluente tratado en actividades internas del aeropuerto, en cumplimiento con los lineamientos establecidos en la Resolución 1953 de 2016 de la CAR (Corporación Autónoma Regional).

Descripción del Proceso de Tratamiento

El sistema de tratamiento está estructurado en tres grandes etapas: pretratamiento o tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario o final. A continuación, se detallan cada una de ellas:

I. Tratamiento Preliminar (Etapa Primaria)

El afluente ingresa a la PTAR a través de una tubería de 14 pulgadas de diámetro, pasando inicialmente por un vertedero tipo V, que permite medir el caudal de ingreso.

Posteriormente, el agua residual se somete a un proceso de cribado, que incluye:

- Rejillas gruesas y finas: estructuras con separación entre barrotes específicas, destinadas a retener sólidos de gran tamaño (plásticos, trapos, ramas, entre otros). La remoción de estos materiales se realiza manualmente con nasas, de forma diaria.

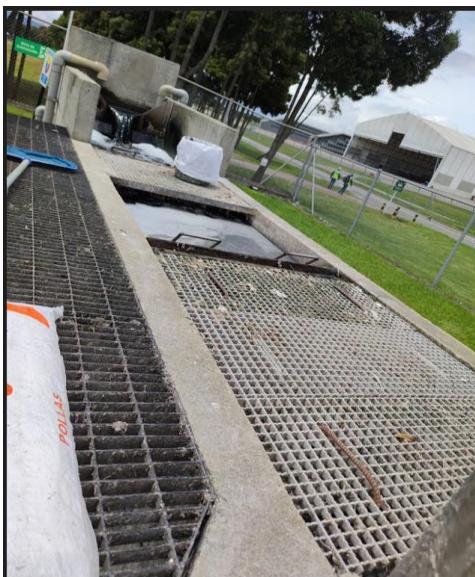
Luego, el flujo continúa hacia los:

- Desarenadores: unidades hidráulicas diseñadas para retener partículas inorgánicas de tamaño tipo arena (densas y no biodegradables).
- Estos están distribuidos en dos líneas de tratamiento (Norte y Sur). El flujo se desplaza en forma horizontal, y la velocidad del agua es controlada por la geometría del canal, compuertas de distribución y vertederos a la salida, lo cual favorece la sedimentación de arenas sin arrastrar materia orgánica liviana.

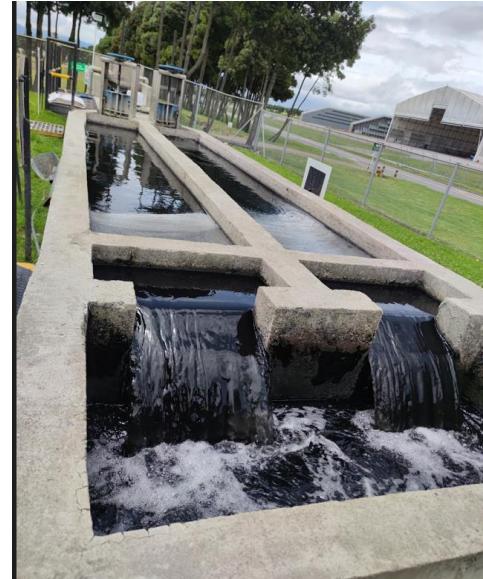
Mantenimiento y Operación:

La operación incluye la inspección periódica de niveles de acumulación de sólidos para programar la purga. Los sólidos sedimentados son extraídos mediante bombeo hacia el sistema de deshidratación. Además, se realiza la limpieza manual de sobrenadantes y residuos flotantes, también con el uso de nasas.

Imagen 13. Tratamiento Preliminar



Cribado



Desarenador

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

II. Tratamiento Secundario (Proceso Biológico)

Esta etapa se basa en el proceso de lodos activados tipo convencional, que consiste en:

- Tanques de aireación (reactores biológicos): donde se realiza la biodegradación de la materia orgánica disuelta, mediante la acción de microorganismos aeróbicos. Se suministra oxígeno por medio de sistemas de aireación mecánica o difusa, manteniendo concentraciones adecuadas de oxígeno disuelto.
- Sedimentadores secundarios: estructuras donde se realiza la clarificación del agua tratada, permitiendo la separación del lodo biológico del líquido tratado. Parte del lodo sedimentado es recirculado a los tanques de aireación para mantener la concentración de biomasa (retorno de lodos), y el exceso es conducido al tratamiento de lodos.

Imagen 14. Tratamiento Secundario



Tanques de aireación

Sedimentadores secundarios

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

III. Tratamiento Final (Etapa Terciaria y de Lodos)

En esta etapa se realizan los procesos complementarios para asegurar la calidad final del efluente y la adecuada disposición de los residuos generados:

- Estación de cloración (cloro gaseoso): se utiliza para la desinfección del efluente tratado, eliminando patógenos antes de su reuso o vertimiento.
- Espesador de lodos: unidad donde se concentra el lodo generado, reduciendo su volumen antes de ser deshidratado.
- Filtro prensa: sistema de deshidratación mecánica que permite obtener un lodo con alto contenido de sólidos, facilitando su disposición final, según normativas ambientales vigentes.

Imagen 15. Tratamiento Final



Cuarto de cloro gaseoso

Tanque contacto de cloro



Prensa hidráulica



Tanque de ajuste de lodos



Resultado proceso de lodos

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25.

IV. Laboratorio

La PTAR cuenta con un laboratorio interno con infraestructura, reactivos y equipamiento necesarios para realizar análisis físico-químicos y microbiológicos de aguas residuales. Se ejecuta un seguimiento diario de Hierro total, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Índice Volumétrico de Lodos (IVL) y Demanda Química de Oxígeno (DQO), entre otros, asegurando el control del proceso y la verificación de cumplimiento normativo conforme a lo establecido en la Resolución 0631 de 2015.

Equipamiento principal:

- Conservación y preparación de muestras: nevera para preservación, destilador de agua, agitador magnético, balanza analítica, bomba de vacío.
- Medición y digestión: pH-metro, sonda multiparámetro, termo-reactor (digestión DQO), espectrofotómetro (lecturas colorimétricas), titulador digital.
- Incubación y tratamiento térmico: incubadora (ensayos microbiológicos), horno.

Capacidades analíticas:

- SST: determinación gravimétrica en filtro y secado controlado.
- IVL: prueba de sedimentación y cálculo del índice para control de lodos.
- DQO: digestión en termoreactor y lectura espectrofotométrica.
- Hierro total: cuantificación por espectrofotometría (métodos colorimétricos).
- Parámetros in situ / de rutina: pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, potencial óxido-reducción y otros según necesidad operativa.
- Microbiología: incubación de medios selectivos para recuentos.

Imagen 16. Laboratorio para seguimiento diario de Fe, SST, IVL, DQO, Fe





Superservicios

**INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA**



Equipos de laboratorio

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25

Los equipos cuentan con calibración y verificación metrológica vigente realizada por laboratorios acreditados por la ONAC, lo que garantiza la trazabilidad y confiabilidad de los resultados, como se evidencia en el siguiente cronograma y fichas técnicas:

Tabla 12. Cronograma mantenimiento preventivo equipos de laboratorio

EQUIPO	MARCA	MODELO	FECHA DE CALIBRACION	PROX CALIBRACION
Nevera	Challenger	CR370B	17/12/2024	17/12/2025
Termo reactor	Hanna	HI839800	17/12/2024	17/12/2025
Espectrofotómetro	Hach	DR3900	5/03/2025	5/03/2026
Multiparámetro	Hach	Hq40d	17/12/2024	17/12/2025
Horno	Memmert	UN30	5/03/2025	5/03/2026
Balanza	Radwag	AS220.R2	17/12/2024	17/12/2025
Bomba de vacío	Boeco	R-300	17/12/2024	17/12/2025
pHmetro	Hanna	Checker	17/12/2024	17/12/2025
Destilador de agua	Boeco	No registra	17/12/2024	17/12/2025
Titulador Digital	Hach	1690001	17/12/2024	17/12/2025
Agitador Magnético	No registra	MS-11	17/12/2024	17/12/2025
Incubadora	Velp Scientifica	No registra	5/03/2025	5/03/2026

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Imagen 17. Calibración de equipos de laboratorio

REPORTE TÉCNICO N°.		Código: RT-PRO-003 Versión: 01																																					
Página 1 de 2																																							
DATOS DEL SERVICIO																																							
Mantenimiento preventivo																																							
DATOS DEL CLIENTE																																							
CLIENTE	Interseco Soluciones Ambientales																																						
DIRECCIÓN	PTAR Aeropuerto el Dorado																																						
SOLICITANTE	Edwin Avelia	CIUDAD	Bogotá																																				
		TELÉFONO	3045620309																																				
DATOS DEL EQUIPO																																							
EQUIPO	Agitador Magnético	MARCA	NR																																				
MODELO	MS-11	SERIAL	060145																																				
CÓDIGO	NR	UBICACIÓN	Laboratorio PTAR el Dorado																																				
LISTA DE CHEQUEO																																							
<table border="1"> <tr><td>X</td><td>Limpieza interna y externa</td><td>NA</td><td>Revisión del sistema de refrigeración</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión del sistema eléctrico</td><td>NA</td><td>Revisión y verificación de voltajes</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión del sistema mecánico</td><td>NA</td><td>Revisión de elemento calentador</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión de motores / ventilación mecánica</td><td>NA</td><td>Revisión de sistema neumático</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión de tarjetas electrónicas</td><td>NA</td><td>Revisión del control / indicador de temperatura</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de la cámara</td><td>NA</td><td>Revisión de la sonida / sensor</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de sistema óptico</td><td>NA</td><td>Uso de lentes desmontable</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de filtros</td><td>NA</td><td>Desarrollo de informe de verificación</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión del sensor</td><td>X</td><td>Arranque y funcionamiento del equipo</td></tr> </table>				X	Limpieza interna y externa	NA	Revisión del sistema de refrigeración	NA	Revisión del sistema eléctrico	NA	Revisión y verificación de voltajes	X	Revisión del sistema mecánico	NA	Revisión de elemento calentador	X	Revisión de motores / ventilación mecánica	NA	Revisión de sistema neumático	X	Revisión de tarjetas electrónicas	NA	Revisión del control / indicador de temperatura	NA	Revisión de la cámara	NA	Revisión de la sonida / sensor	NA	Revisión de sistema óptico	NA	Uso de lentes desmontable	NA	Revisión de filtros	NA	Desarrollo de informe de verificación	NA	Revisión del sensor	X	Arranque y funcionamiento del equipo
X	Limpieza interna y externa	NA	Revisión del sistema de refrigeración																																				
NA	Revisión del sistema eléctrico	NA	Revisión y verificación de voltajes																																				
X	Revisión del sistema mecánico	NA	Revisión de elemento calentador																																				
X	Revisión de motores / ventilación mecánica	NA	Revisión de sistema neumático																																				
X	Revisión de tarjetas electrónicas	NA	Revisión del control / indicador de temperatura																																				
NA	Revisión de la cámara	NA	Revisión de la sonida / sensor																																				
NA	Revisión de sistema óptico	NA	Uso de lentes desmontable																																				
NA	Revisión de filtros	NA	Desarrollo de informe de verificación																																				
NA	Revisión del sensor	X	Arranque y funcionamiento del equipo																																				
Nota: NA=No aplica, ND=No determinado, NR=No reporta, X=Actividad realizada																																							
ESTADO FINAL DEL EQUIPO																																							
Correcto funcionamiento																																							
OBSERVACIONES																																							
El equipo presenta buenas condiciones físicas externas y enciende con normalidad.																																							
ACCIONES TOMADAS Y / O RECOMENDACIONES																																							
Se realiza limpieza interna y externa, revisión del sistema mecánico y funcionamiento general donde las pruebas realizadas demuestran que el equipo opera de manera correcta.																																							
REFUEROS		CALIFICACIÓN DEL SERVICIO																																					
Cantidad	Descripción	Excelente	Bueno																																				
		Regular																																					
		Sugerencias:																																					
REALIZADO POR																																							
17-12-2024		RECIBIDO POR																																					
Oscar Machado B		Edwin Avelia																																					
Fecha		Nombre:																																					
		Cargo:																																					
Realizado por: Oscar Andrés Machado Beltrán Ingeniero de mantenimiento																																							
Recibido por: Edwin Avelia Coordinador PTAR																																							
REPORTE TÉCNICO N°.		Código: RT-PRO-003 Versión: 01																																					
Página 1 de 2																																							
DATOS DEL SERVICIO																																							
Mantenimiento preventivo																																							
DATOS DEL CLIENTE																																							
CLIENTE	Interseco Soluciones Ambientales																																						
DIRECCIÓN	PTAR Aeropuerto el Dorado																																						
SOLICITANTE	Edwin Avelia	CIUDAD	Bogotá																																				
		TELÉFONO	3045620309																																				
DATOS DEL EQUIPO																																							
EQUIPO	Boquilla	MARCA	Boeco																																				
MODELO	R-300	SERIAL	AETA-137																																				
CÓDIGO	NR	UBICACIÓN	Laboratorio PTAR el Dorado																																				
LISTA DE CHEQUEO																																							
<table border="1"> <tr><td>X</td><td>Limpieza interna y externa</td><td>NA</td><td>Revisión del sistema de refrigeración</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión del sistema eléctrico</td><td>NA</td><td>Revisión y verificación de voltajes</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión del sistema mecánico</td><td>NA</td><td>Revisión de elemento calentador</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión de motores / ventilación mecánica</td><td>NA</td><td>Revisión de sistema neumático</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de tarjetas electrónicas</td><td>NA</td><td>Revisión del control / indicador de temperatura</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de la cámara</td><td>NA</td><td>Revisión de la sonida / sensor</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de sistema óptico</td><td>NA</td><td>Uso de lentes desmontable</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de filtros</td><td>NA</td><td>Desarrollo de informe de verificación</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión del sensor</td><td>X</td><td>Arranque y funcionamiento del equipo</td></tr> </table>				X	Limpieza interna y externa	NA	Revisión del sistema de refrigeración	X	Revisión del sistema eléctrico	NA	Revisión y verificación de voltajes	X	Revisión del sistema mecánico	NA	Revisión de elemento calentador	X	Revisión de motores / ventilación mecánica	NA	Revisión de sistema neumático	NA	Revisión de tarjetas electrónicas	NA	Revisión del control / indicador de temperatura	NA	Revisión de la cámara	NA	Revisión de la sonida / sensor	NA	Revisión de sistema óptico	NA	Uso de lentes desmontable	NA	Revisión de filtros	NA	Desarrollo de informe de verificación	NA	Revisión del sensor	X	Arranque y funcionamiento del equipo
X	Limpieza interna y externa	NA	Revisión del sistema de refrigeración																																				
X	Revisión del sistema eléctrico	NA	Revisión y verificación de voltajes																																				
X	Revisión del sistema mecánico	NA	Revisión de elemento calentador																																				
X	Revisión de motores / ventilación mecánica	NA	Revisión de sistema neumático																																				
NA	Revisión de tarjetas electrónicas	NA	Revisión del control / indicador de temperatura																																				
NA	Revisión de la cámara	NA	Revisión de la sonida / sensor																																				
NA	Revisión de sistema óptico	NA	Uso de lentes desmontable																																				
NA	Revisión de filtros	NA	Desarrollo de informe de verificación																																				
NA	Revisión del sensor	X	Arranque y funcionamiento del equipo																																				
Nota: NA=No aplica, ND=No determinado, NR=No reporta, X=Actividad realizada																																							
ESTADO FINAL DEL EQUIPO																																							
Correcto funcionamiento																																							
OBSERVACIONES																																							
El filtro se encuentra roto y la bomba se encuentra absorbendo humedad, el equipo enciende con normalidad, la cámara se encuentra con rastros de agua así como también la manguera. El equipo no tiene filtro.																																							
ACCIONES TOMADAS Y / O RECOMENDACIONES																																							
Se realiza limpieza interna y externa, revisión del motor, sistema mecánico, filtro y cámara. Se elimina la humedad presente en el sistema lo cual mejora el rendimiento del equipo. Se debe instalar el filtro tiempo de humedad para proteger la vida útil de la bomba.																																							
REFUEROS		CALIFICACIÓN DEL SERVICIO																																					
Cantidad	Descripción	Excelente	Bueno																																				
		Regular																																					
		Sugerencias:																																					
REALIZADO POR																																							
17-12-2024		RECIBIDO POR																																					
Andrés Julian Guillen		Edwin Avelia																																					
Fecha		Nombre:																																					
		Cargo:																																					
Realizado por: Andrés Julian Guillen Morales Ingeniero de mantenimiento																																							
Recibido por: Edwin Avelia Coordinador PTAR																																							
REPORTE TÉCNICO N°.		Código: RT-PRO-003 Versión: 01																																					
Página 1 de 2																																							
DATOS DEL SERVICIO																																							
Mantenimiento preventivo																																							
DATOS DEL CLIENTE																																							
CLIENTE	Interseco Soluciones Ambientales																																						
DIRECCIÓN	PTAR Aeropuerto el Dorado																																						
SOLICITANTE	Edwin Avelia	CIUDAD	Bogotá																																				
		TELÉFONO	3045620309																																				
DATOS DEL EQUIPO																																							
EQUIPO	Nevera	MARCA	Quellex																																				
MODELO	QPM700	SERIAL	MR02-0963																																				
CÓDIGO	1591	UBICACIÓN	Laboratorio PTAR el Dorado																																				
LISTA DE CHEQUEO																																							
<table border="1"> <tr><td>X</td><td>Limpieza interna y externa</td><td>NA</td><td>Revisión del sistema de refrigeración</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión del sistema eléctrico</td><td>NA</td><td>Revisión y verificación de voltajes</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión del sistema mecánico</td><td>NA</td><td>Revisión de elemento calentador</td></tr> <tr><td>X</td><td>Revisión de motores / ventilación mecánica</td><td>NA</td><td>Revisión de sistema neumático</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de tarjetas electrónicas</td><td>NA</td><td>Revisión del control / indicador de temperatura</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de la cámara</td><td>NA</td><td>Revisión de la sonida / sensor</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de sistema óptico</td><td>NA</td><td>Uso de lentes desmontable</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión de filtros</td><td>NA</td><td>Desarrollo de informe de verificación</td></tr> <tr><td>NA</td><td>Revisión del sensor</td><td>X</td><td>Arranque y funcionamiento del equipo</td></tr> </table>				X	Limpieza interna y externa	NA	Revisión del sistema de refrigeración	X	Revisión del sistema eléctrico	NA	Revisión y verificación de voltajes	X	Revisión del sistema mecánico	NA	Revisión de elemento calentador	X	Revisión de motores / ventilación mecánica	NA	Revisión de sistema neumático	NA	Revisión de tarjetas electrónicas	NA	Revisión del control / indicador de temperatura	NA	Revisión de la cámara	NA	Revisión de la sonida / sensor	NA	Revisión de sistema óptico	NA	Uso de lentes desmontable	NA	Revisión de filtros	NA	Desarrollo de informe de verificación	NA	Revisión del sensor	X	Arranque y funcionamiento del equipo
X	Limpieza interna y externa	NA	Revisión del sistema de refrigeración																																				
X	Revisión del sistema eléctrico	NA	Revisión y verificación de voltajes																																				
X	Revisión del sistema mecánico	NA	Revisión de elemento calentador																																				
X	Revisión de motores / ventilación mecánica	NA	Revisión de sistema neumático																																				
NA	Revisión de tarjetas electrónicas	NA	Revisión del control / indicador de temperatura																																				
NA	Revisión de la cámara	NA	Revisión de la sonida / sensor																																				
NA	Revisión de sistema óptico	NA	Uso de lentes desmontable																																				
NA	Revisión de filtros	NA	Desarrollo de informe de verificación																																				
NA	Revisión del sensor	X	Arranque y funcionamiento del equipo																																				
Nota: NA=No aplica, ND=No determinado, NR=No reporta, X=Actividad realizada																																							
ESTADO FINAL DEL EQUIPO																																							
Correcto funcionamiento																																							
OBSERVACIONES																																							
El equipo presenta buenas condiciones físicas externas y enciende con normalidad.																																							
ACCIONES TOMADAS Y / O RECOMENDACIONES																																							
Se realiza limpieza interna y externa, revisión del sistema de refrigeración y funcionamiento general. Se ajusta en el punto indicado por el cliente teniendo en cuenta la naturaleza anóloga del control de temperatura. Se recomienda no cambiar de posición las perillas de control para mantener el funcionamiento actual.																																							
REFUEROS		CALIFICACIÓN DEL SERVICIO																																					
Cantidad	Descripción	Excelente	Bueno																																				
		Regular																																					
		Sugerencias:																																					
REALIZADO POR																																							
17-12-2024		RECIBIDO POR																																					
Andrés Julian Guillen		Edwin Avelia																																					
Fecha		Nombre:																																					
		Cargo:																																					
Realizado por: Andrés Julian Guillen Morales Ingeniero de mantenimiento																																							
Recibido por: Edwin Avelia Coordinador PTAR																																							



ISO/IEC 17025:2017

19-LAC-014

PROFENTEC S.A.S.

Calidad y Servicio Inteligente

Certificado de Calibración No.

SP25-041

PTC/0405 V4

Página 1 de 1

Magnitud Optica

Unidad

El punto de control del vertimiento: Consiste en un vertedero triangular ubicado en el extremo final de la cámara de contacto de cloro, corresponde a la última unidad de tratamiento, en las coordenadas Este: 990.128 y Norte: 1.013.243

Tubería: 14"

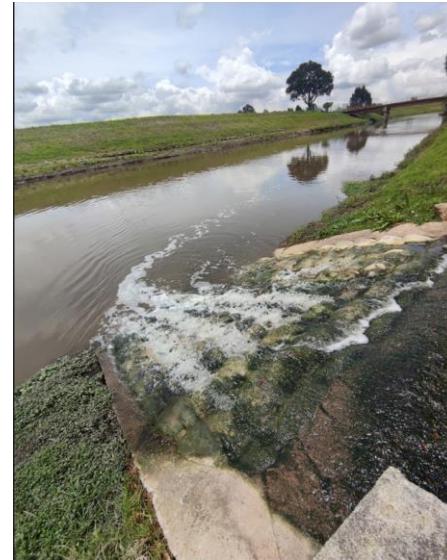
Cabezal de Descarga al Río Bogotá: Es una estructura que entrega de forma tangencial de aguas tratadas, provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales, mediante un sistema de gravedad y con una sección rectangular de doble pacha y disipadores independientes. Principales características de la estructura:

- a. **Entrega por gravedad:** El agua tratada fluye hacia el río utilizando la fuerza de la gravedad, asegurando un flujo eficiente.
- b. **Descarga tangencial:** La estructura está diseñada para verter el agua de manera tangencial a la corriente del río, lo que favorece la dispersión y mezcla del agua tratada con el flujo del río.
- c. **Sección rectangular de doble pacha:** El colector de aguas residuales que llega a la descarga tiene una sección de doble pacha rectangular de 2.6 metros de ancho por 2.7 metros de altura, lo que indica una capacidad considerable de transporte de agua.
- d. **Disipadores independientes:** Cada sección de la pacha está asociada a un disipador independiente, lo cual es una medida estructural para controlar la energía del agua y reducir la erosión en el punto de descarga.

Imagen 18. Punto de vertimiento



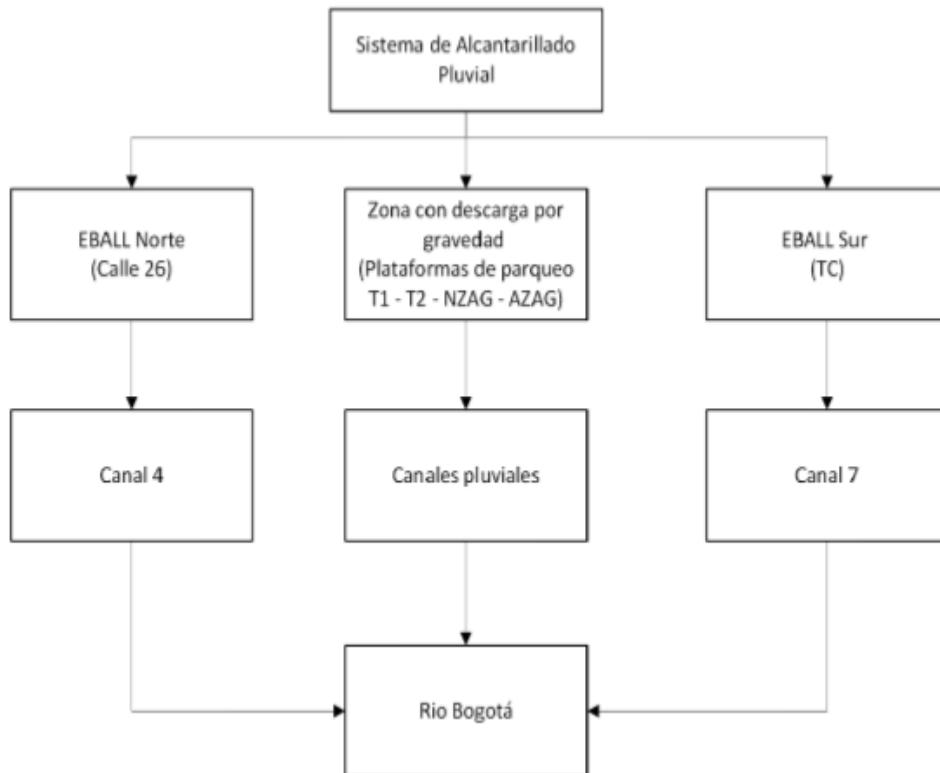
Cabezal de Descarga de AR



Fuente de vertimiento: Río Bogotá
Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25

ALCANTARILLADO PLUVIAL

Imagen 19. Diagrama de flujo sistema de Alcantarillado Pluvial



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

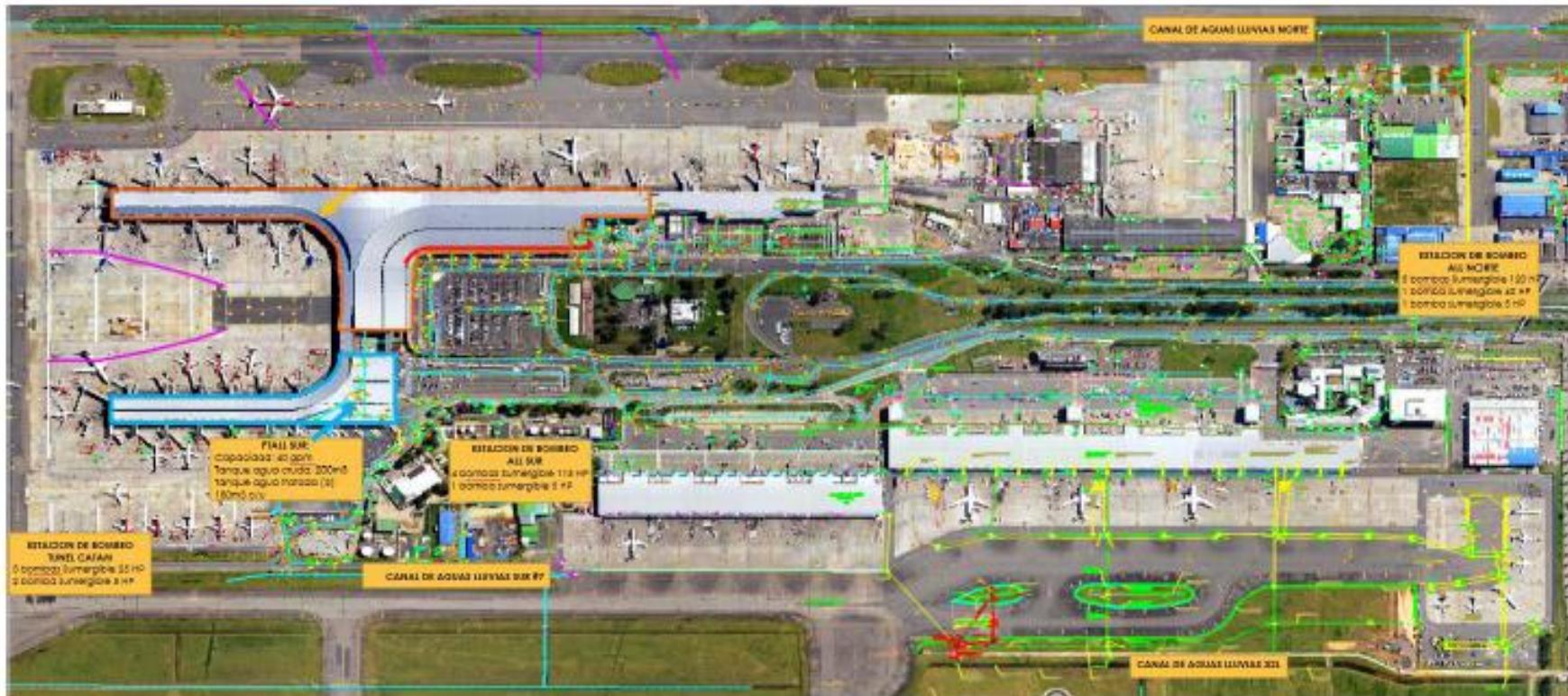


Superservicios

INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA



Imagen 20. Plano Red de Aguas Lluvias



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

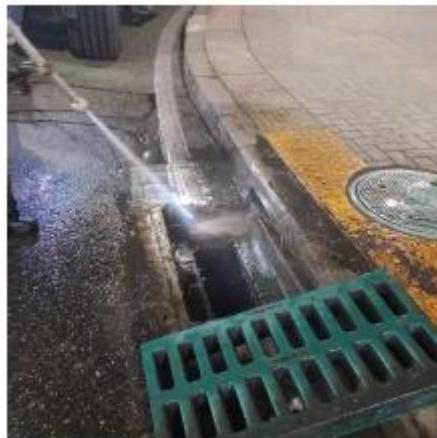
5.3.3. Sistema de Alcantarillado de Aguas Lluvias

De acuerdo con lo manifestado por el prestador del servicio, el sistema de alcantarillado pluvial está constituido por las estructuras que se describen a continuación. En el marco de la visita técnica efectuada el 15 de agosto de 2025, se pudo verificar de manera preliminar que los componentes del sistema presuntamente se encuentran operando dentro de parámetros normales, evidenciándose condiciones adecuadas de funcionamiento y estabilidad en su infraestructura. No obstante, se recomienda continuar con el seguimiento técnico correspondiente para confirmar su adecuado desempeño y sostenibilidad operativa.

- Cunetas, colectores, sumideros, pozos de inspección, canales o cárcamos, cajas de inspección, cabezal de descarga, estaciones de bombeo, trampa de grasas

Sumideros: Estas estructuras están diseñadas para captar las aguas lluvias de escorrentía con dimensiones de 40 x 70 cm, las cuales cuentan con rejillas para la retención de sólidos de gran tamaño y un sistema de sedimentación o desarenador para evitar que finos sedimentables ingresen a la red.

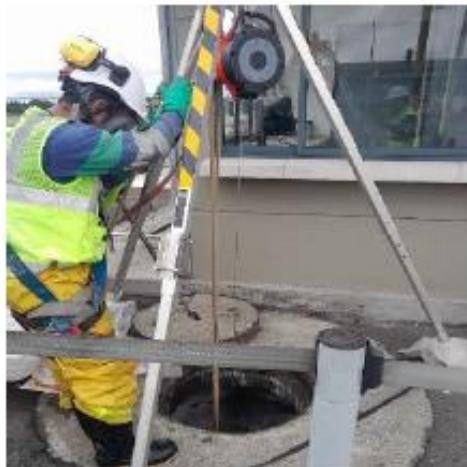
Imagen 21. Sumidero



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Pozos de inspección: Estas estructuras permiten adelantar inspecciones de las redes del alcantarillado en los momentos en los que se realice la inspección visual o invasiva del sistema. Desde estos puntos se puede constatar el estado del sistema y confirmar el adecuado flujo del agua.

Imagen 22. Pozo de inspección



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Canales o cárcamos: Estas estructuras están diseñadas para captar las aguas lluvias de escorrentía. En el área concesionada se tienen cárcamos de mayor longitud y de mayor prioridad, en especial los ubicados en las calles de servicio del terminal de pasajeros, con aproximadamente 5 kilómetros de extensión, cuentan con rejillas para la retención de sólidos de gran tamaño y un sistema de sedimentación o desarenador por medio de cajas en los puntos de descarga del cárcamo para evitar que estas ingresen a la red.

Imagen 23. Canales o Cárcamos



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Cajas de inspección: Estas estructuras permiten la inspección de las redes del alcantarillado, específicamente de la conexión de las redes internas de las edificaciones a la red principal.

Imagen 24. Cajas de inspección



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Trampas de Grasas: Estructuras destinadas a realizar la separación inicial de las grasas flotantes en las redes de aguas lluvias. Con este sistema de estructura se retienen posibles derrames de hidrocarburos para evitar contaminar las fuentes hídricas, a la fecha se cuenta con el inventario de 25 trampas de grasas.

Imagen 25. Ubicación trampa de grasas



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Estaciones de bombeo de Aguas Residuales:

De acuerdo con lo evidenciado durante la visita de inspección, la empresa Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. opera un total de cinco (5) Estaciones de Bombeo de Aguas Lluvias (EBALL), denominadas:

1. Sur
2. Norte
3. Túnel Vehicular
4. Posiciones ECO
5. Recinto de Prueba de Motores - MRO

Estas estaciones están ubicadas en distintos puntos estratégicos dentro del área de prestación del servicio de alcantarillado en el Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, y cumplen la función de garantizar la recolección y conducción adecuada de las aguas lluvias generadas al interior del aeropuerto hacia su disposición final.

Punto de Vertimiento:

El sistema de drenaje pluvial del Aeropuerto El Dorado está diseñado para evacuar eficientemente las aguas lluvias provenientes de zonas operativas, administrativas y de apoyo, con el objetivo de prevenir encharcamientos, proteger la infraestructura y garantizar la seguridad de la operación aérea.

Las aguas lluvias son descargadas por gravedad mediante una estructura hidráulica construida en concreto reforzado, conformada por un **colector de sección rectangular tipo doble pacha**, que permite el transporte simultáneo de grandes volúmenes de agua. La descarga se realiza **de forma tangencial** al cauce del río Bogotá, aprobado como cuerpo receptor por la CAR.

- Estaciones de bombeo de Aguas Lluvias

Sur

Ubicación y Área de Influencia

La **Estación de Bombeo de Aguas Lluvias Sur** está ubicada en el costado suroccidental del **Terminal de Carga 1** del Aeropuerto Internacional El Dorado. Fue construida en el año **2015** con el objetivo de gestionar eficientemente las aguas lluvias recolectadas en el área **lado tierra** del terminal de carga y sus zonas aledañas.

Su función principal es la **recolección y conducción de aguas pluviales** desde el sector sur hacia el **Canal de Aguas Lluvias No. 7**, el cual descarga finalmente en el **río Bogotá**, conforme a la infraestructura de drenaje pluvial del aeropuerto.

La estación cuenta con un conjunto de **cinco electrobombas**, cuatro de operación principal y una adicional para achique o drenaje de emergencia, las cuales impulsan el caudal recolectado hacia el sistema de canales ubicados en el costado sur del área concesionada.

Componentes del Sistema

Las bombas principales instaladas en la estación son del tipo **sumergible**, diseñadas para trabajo continuo en aplicaciones de drenaje pluvial de mediano y alto caudal. A continuación, se detallan sus características técnicas:

Tabla 14. Especificaciones técnicas de las electrobombas

Bomba	Marca	Caudal Nominal	Potencia	Voltaje de Operación	Diámetro de Descarga	Tipo de instalación - Función
Bomba #1	SULZER	400 L/s cada una	90,5 kW	460 V	12"	Sumergible vertical. Estas bombas operan de forma alternada o conjunta, dependiendo del nivel del agua en el pozo de bombeo y la intensidad de las lluvias, lo cual es gestionado por el sistema de automatización.
Bomba #2	SULZER	400 L/s cada una	90,5 kW	460 V	12"	
Bomba #3	SULZER	400 L/s cada una	90,5 kW	460 V	12"	
Bomba #4	SULZER	400 L/s cada una	90,5 kW	460 V	12"	
Bomba #5 o de achique	IHM	599 gpm	7,5 HP	440 V	4"	Función: Extracción de aguas residuales, filtraciones o acumulaciones no controladas en la cámara de bombeo.

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Sistema de Conducciones Hidráulicas

- **Tubería de ingreso:** Novafort de 64" de diámetro, que transporta el agua desde el sistema pluvial del área concesionada hacia la estación.
- **Descarga general:** Tubería galvanizada de 24", que conecta la descarga conjunta del sistema hacia el Canal de Aguas Lluvias No. 7.
- **Descarga individual por bomba:** Cada bomba principal descarga mediante tuberías galvanizadas de 12".

El diseño hidráulico garantiza la capacidad suficiente para evacuar los caudales máximos esperados durante eventos de precipitación intensa.

Sistema de Control y Automatización

La estación opera mediante un **tablero eléctrico automatizado**, que regula y monitorea todas las variables operativas del sistema de bombeo. Este sistema incluye:

- **Arranque y paro automático** de cada bomba de forma independiente, con base en señales recibidas por **sensores de nivel**.
- **Secuencia de operación alternada**, que garantiza una distribución equitativa del desgaste entre equipos y reduce la fatiga mecánica.
- **Alarms de sobrelleñado o nivel alto**, que permiten la detección temprana de condiciones de rebose y activación de planes de contingencia.
- **Monitoreo de fallas eléctricas o mecánicas**, con indicadores visuales y sonoros para facilitar la respuesta operativa.

Este sistema permite una operación **confiable, segura y eficiente**, incluso en condiciones climáticas adversas o de alta carga hidráulica.

Programa de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo de la estación de bombeo se realiza con una frecuencia **mensual**, e incluye las siguientes actividades:

- **Extracción de cada electrobomba** para inspección visual y funcional.
- **Limpieza de impulsores** y carcasa, eliminando residuos sólidos o materiales que puedan afectar el rendimiento hidráulico.
- **Verificación del sistema eléctrico**, revisando conexiones, aislamiento, terminales y continuidad eléctrica.
- **Revisión y ajuste de elementos mecánicos**, como pernos, bridas y soportes.
- **Pruebas operativas completas**, verificando la secuencia de arranque, paro, y respuesta ante señales de nivel.
- **Calibración y prueba de sensores y alarmas**, asegurando su operatividad en situaciones críticas.

Estas acciones buscan garantizar la **confiabilidad operativa** del sistema, especialmente durante la temporada de lluvias, reduciendo riesgos de inundación, interrupción operativa o afectación a la infraestructura aeroportuaria.

Imagen 26. Componentes EBALL Sur



Electrobombas



Sistema de Control y Automatización



Casetas de operación



Tablero eléctrico automatizado

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25

Norte

Ubicación y Área de Influencia

La Estación de Bombeo de Aguas Lluvias Norte se encuentra localizada estratégicamente entre las puertas 1 y 2 del área concesionada del Aeropuerto Internacional El Dorado, específicamente entre las carreras 103 y 105, sobre la calzada lenta de la Calle 26 en sentido oriente-occidente.

Su función principal es captar, recolectar y evacuar las aguas lluvias provenientes de la Calle 26, desde la intersección con la Carrera 103 hasta el retorno frente al Centro Administrativo

de Carga, zona que fue intervenida durante las obras de rehabilitación de calzadas rápidas y lentas.

Actualmente, el sistema cuenta con un inventario de 230 sumideros de aguas lluvias, distribuidos en la zona de captación, los cuales canalizan el escurrimiento superficial hacia esta estación de bombeo.

Funcionalidad General del Sistema

La estación está diseñada para conducir las aguas lluvias recolectadas hacia la red principal de drenaje pluvial del costado norte del aeropuerto, a través de un sistema de bombeo de alta capacidad. La infraestructura permite gestionar eficientemente los caudales durante eventos de precipitación intensa, evitando anegamientos y garantizando la continuidad operativa del terminal.

Componentes Principales del Sistema de Bombeo

La estación está equipada con seis electrobombas sumergibles, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 15. Especificaciones técnicas de las electrobombas

Bomba	Marca	Tipo	Caudal Nominal	Potencia	Aplicación:	Diámetro de Descarga	Instalación
Bomba #1	ABS						
Bomba #2	ABS						
Bomba #3	ABS	Sumergible, carcasa espiral, impulsor cerrado	No especificada por bomba, se estima en función del conjunto	120 HP	Bombeo de aguas pluviales con sólidos en suspensión de tamaño pequeño a medio.	14"	En pozo húmedo (wet well), operación sumergida
Bomba #6	ABS						
Bomba de achique	ABS	-	No especificada (estimada en función del diámetro y potencia)	40 HP	Retiro de acumulaciones residuales, infiltraciones o mantenimiento de nivel base en la cámara de bombeo.	6"	-.

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Estas bombas están diseñadas para operación **en paralelo y alternada**, permitiendo modular la capacidad de evacuación según el nivel del agua y la demanda hidráulica del momento.

Como medida de respaldo energético, la EBALL Norte dispone de una planta eléctrica de emergencia de capacidad suficiente para alimentar todos los equipos esenciales durante una interrupción del suministro eléctrico de la red pública. Esta unidad garantiza la

continuidad del servicio y la protección del sistema ante eventos imprevistos y cuenta con las siguientes características técnicas principales:

Tabla 16. Especificaciones técnicas del generador eléctrico

Marca Motor	Mod Motor	S/N Motor	Horas del Motor
Cummins	QSK23-G7	85000065	127
Marca Gen	Mod. Gen	S/N Gen	KW
Stamford	HCI634G1	X13I536717	600
Marca Planta	Mod. Planta	S/N Planta	Tipo Control
Cummins Power Generation	600DQCA	C140649457	PCC2100

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Sistema de Conducciones Hidráulicas

- **Ingreso a estación:** Mediante una tubería Novafort de 64 pulgadas de diámetro, diseñada para soportar grandes volúmenes de caudal superficial proveniente de múltiples sumideros.
- **Descarga general:** El efluente es impulsado hacia el canal de aguas lluvias a través de una tubería galvanizada de 24 pulgadas.
- **Descarga individual de cada bomba:** Cada equipo cuenta con una tubería galvanizada de 12 pulgadas, conectada a un manifold de descarga común.

La configuración hidráulica asegura una operación eficiente, con pérdida de carga mínima y resistencia estructural frente a cargas dinámicas y corrosión.

Sistema de Control y Automatización

El sistema está controlado mediante un tablero eléctrico automatizado, diseñado para garantizar una operación segura, confiable y continua de las bombas instaladas. Sus principales características son:

- Arranque y paro automático de cada bomba de forma independiente, con control basado en sensores de nivel tipo boyas o ultrasónicos.
- Secuencia de operación alternada, lo que permite distribuir homogéneamente el desgaste entre los equipos y prolongar su vida útil.
- Alarms de nivel alto o sobrelleñado, que permiten la detección temprana de riesgos de rebosé y activación de protocolos de contingencia.
- Sistema de monitoreo local, con posibilidad de integración a sistemas SCADA para vigilancia remota (dependiendo del nivel de automatización existente).
- Protecciones eléctricas integradas, incluyendo protección contra sobrecargas, cortocircuitos y fallas a tierra.

Este sistema permite una respuesta automática y escalonada ante variaciones en el caudal de entrada, mejorando la eficiencia energética y reduciendo la intervención manual.

Como medida de respaldo energético, la EBALL Norte dispone de una planta eléctrica de emergencia de capacidad suficiente para alimentar todos los equipos esenciales durante una interrupción del suministro eléctrico de la red pública. Esta unidad garantiza la continuidad del servicio y la protección del sistema ante eventos imprevistos y cuenta con las siguientes características técnicas principales:

Programa de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es ejecutado con una frecuencia mensual, siguiendo protocolos técnicos establecidos para garantizar la confiabilidad operativa del sistema. Las actividades programadas incluyen:

- Extracción de cada electrobomba para inspección visual, mecánica y eléctrica.
- Limpieza de impulsores y carcasa, eliminando residuos, lodos o sólidos atrapados que puedan afectar el rendimiento hidráulico.
- Verificación del sistema eléctrico, comprobando conexiones, terminales, aislamiento, continuidad y estado general de los conductores.
- Revisión y ajuste de componentes mecánicos, como pernos de fijación, uniones bridadas, ejes y empaques.
- Pruebas operativas de arranque y paro, evaluando la respuesta de los sensores de nivel y la correcta ejecución de las secuencias de automatización.
- Revisión de alarmas, simulación de fallos y verificación de la activación de sistemas de seguridad.

El cumplimiento riguroso de este programa permite minimizar fallos inesperados, garantizar la disponibilidad del sistema en temporada de lluvias y preservar la integridad de los equipos.

Imagen 27. Componentes EBALL Norte



Tapas de inspección de concreto y metálicas para el acceso a cámaras subterráneas.



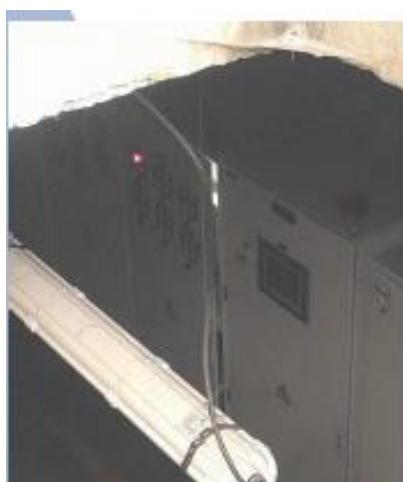
Ingreso camaras



Bombas



Sistema eléctrico automatizado



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. Visita de inspección y vigilancia del 15-08-25

Túnel Vehicular

Ubicación y Área de Influencia

La estación de bombeo del túnel vehicular está ubicada en el costado noroccidental del aeropuerto, en la vía de acceso a la nueva zona de aviación general y la base aérea de CATAM. Su construcción fue necesaria como parte del paso deprimido que permite el tránsito vehicular por debajo de las calles de rodaje que conectan la plataforma central con la pista sur, específicamente bajo las calles denominadas Mike, November y Papa.

El propósito principal de esta estación es la recolección y evacuación de aguas lluvias provenientes del área de ingreso al túnel vehicular y sus zonas aledañas, correspondientes al área "lado tierra" del aeropuerto. Dado que el túnel se encuentra en un punto más bajo que el resto de la infraestructura, actúa como un punto crítico de acumulación de escorrentía

superficial durante eventos de precipitación, lo que requiere un sistema de evacuación altamente confiable.

Sistema de Bombeo e Infraestructura Hidráulica

La estación está equipada actualmente con cuatro (4) bombas sumergibles marca Flygt, diseñadas para operar en condiciones de aguas lluvias, las cuales presentan las siguientes características técnicas:

- Alimentación eléctrica: 440 Voltios
- Tipo: Bombas sumergibles de alta capacidad
- Operación: Automática, con activación secuencial según el nivel del pozo o tanque de bombeo

Estas bombas están controladas mediante un sistema automatizado de sensores de nivel, que permite su arranque de forma progresiva conforme se incrementa el volumen de agua en el pozo húmedo. Esta configuración permite optimizar el consumo energético y asegurar una respuesta inmediata ante eventos de lluvia intensa, garantizando la protección del túnel frente a inundaciones.

El agua evacuada por las bombas es impulsada hacia el canal de aguas lluvias ubicado al costado de la pista norte, el cual hace parte del sistema de drenaje pluvial del aeropuerto y desemboca finalmente en el río Bogotá, cumpliendo con los lineamientos de conducción y disposición de aguas lluvias establecidos por la autoridad ambiental competente (CAR).

Importancia Operativa

Debido a su ubicación estratégica y a las condiciones geométricas del terreno (deprimido), esta estación representa un punto crítico de control hidráulico, ya que cualquier falla en su operación podría comprometer el tránsito hacia zonas operativas clave del aeropuerto, como la aviación general y la base militar. Por ello, el sistema de bombeo debe mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento mediante un programa riguroso de mantenimiento preventivo y correctivo, que incluya pruebas periódicas de arranque, limpieza de los pozos, verificación de sensores y revisión eléctrica.

Imagen 28. Componentes Túnel Vehicular



Sistema automatizado

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Inspección

Posiciones ECO

Esta estación de manejo de aguas lluvias está ubicada estratégicamente entre las posiciones de parqueo de aeronaves ECO 12, ECO 13, ECO 15 y ECO 16, en el área operativa lado aire del Aeropuerto Internacional El Dorado. Su principal función es la captación, conducción y evacuación eficiente de las aguas pluviales que se acumulan en esta zona de alto tráfico aeronáutico, evitando encharcamientos que puedan afectar la operación aeroportuaria.

El sistema de bombeo de esta estación está compuesto por cuatro (4) bombas sumergibles marca ABS, diseñadas para el manejo de aguas lluvias. Cada bomba cuenta con las siguientes características técnicas:

- Alimentación eléctrica: 440 voltios
- Tipo de operación: Automática
- Modo de control: Alternancia de bombas por secuencia de operación

El sistema opera de forma automatizada mediante sensores de nivel, que activan las bombas de forma progresiva según el volumen de agua acumulado en el pozo húmedo. Para optimizar su vida útil y evitar desgastes prematuros, las bombas funcionan bajo un esquema de alternancia de la bomba líder, lo que significa que cada bomba toma turnos en el arranque inicial, distribuyendo de manera equitativa las horas de operación entre los equipos.

Este tipo de configuración es fundamental en entornos aeroportuarios, donde el sistema de drenaje debe ser altamente confiable y mantener una capacidad de respuesta inmediata durante eventos de lluvia intensa. La correcta operación de esta estación garantiza la

seguridad operacional en plataforma, al mantener las áreas de movimiento de aeronaves libres de acumulación de agua.

Recinto de Prueba de Motores - MRO

Esta estación de aguas lluvias o drenaje está ubicada en el recinto de prueba de motores, una instalación especializada construida por OPAIN S.A. en el marco del proyecto de expansión y modernización del Aeropuerto Internacional El Dorado. Este recinto está diseñado para realizar ensayos operativos de motores de aeronaves, por lo que requiere infraestructura técnica de soporte, incluyendo un sistema de drenaje confiable que permita evacuar rápidamente las aguas pluviales acumuladas en la zona.

La estación cuenta con dos (2) electrobombas sumergibles, cada una con las siguientes características técnicas:

- Potencia nominal: 3 HP
- Caudal máximo individual: 7 litros por segundo (l/s)
- Tipo de operación: Alternancia cíclica
- Ubicación: Instaladas en un pozo húmedo con sistema de control automático

El sistema opera bajo un esquema de alternancia automática de bombas, lo cual permite que se distribuyan equitativamente las horas de funcionamiento entre los dos equipos. Esta configuración contribuye a prolongar la vida útil de las bombas y asegura la disponibilidad de una unidad de respaldo en caso de falla de una de ellas.

Ambas bombas están controladas mediante un tablero eléctrico automatizado, que permite tanto la operación automática por nivel, a través de sensores tipo boyas o de presión, como la manipulación manual para pruebas o mantenimiento. Este tablero incluye también protecciones eléctricas, indicadores de estado de operación, y en algunos casos, alarmas por nivel alto o falla de bomba.

Importancia Operativa

Dado que el recinto de prueba de motores puede generar residuos líquidos por limpieza de plataformas, escorrentía o incluso derrames controlados, el adecuado funcionamiento de esta estación es crítico para prevenir encharcamientos o acumulaciones no deseadas de agua. La evacuación oportuna del líquido también minimiza el riesgo de afectaciones estructurales o deterioro de las superficies.

El sistema de bombeo debe ser objeto de un programa de mantenimiento preventivo periódico, que incluya inspección de impulsores, pruebas eléctricas, verificación de sensores de nivel y limpieza del pozo húmedo, garantizando así su operatividad continua y eficiente.

- Punto de vertimiento de Aguas Lluvias

El sistema de drenaje pluvial del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, está diseñado para evacuar de manera eficiente las aguas lluvias captadas en las áreas operativas, administrativas y de apoyo, con el fin de evitar encharcamientos, preservar la infraestructura aeroportuaria y proteger la operación aérea.

La descarga final de estas aguas lluvias se realiza a través de una estructura hidráulica de vertimiento, que conduce los caudales hacia el río Bogotá, cuerpo receptor aprobado por la autoridad ambiental competente (CAR).

Este punto de vertimiento está conformado por un colector de sección rectangular con configuración de doble pacha (es decir, dos canales paralelos), que permite el transporte simultáneo de grandes volúmenes de agua. La descarga se realiza por gravedad y de forma tangencial al cauce del río, lo que facilita una transición hidráulica más suave, minimiza la erosión del lecho y reduce la turbulencia en el punto de contacto.

Características técnicas del sistema de descarga

- Tipo de colector: Canal rectangular doble (doble pacha), construido en concreto reforzado.
- Modo de operación: Flujo libre por gravedad, sin bombeo intermedio.
- Geometría de descarga: Tangencial al cauce natural, con disipación natural de energía.
- Capacidad hidráulica estimada: Diseñada para recibir aportes de múltiples estaciones de bombeo distribuidas en el aeropuerto.
- Protección ambiental: El diseño busca evitar erosión en el punto de contacto con el río, minimizando el impacto geomorfológico del vertimiento.

Consideraciones técnicas y ambientales

- La descarga tangencial favorece una mayor integración del caudal al flujo del río, disminuyendo la formación de remolinos o zonas de estancamiento.
- Al ser un vertimiento por gravedad, se eliminan riesgos asociados a fallas de bombeo, lo que garantiza un sistema más confiable en eventos de lluvias intensas.
- El uso de un canal de doble pacha permite redundancia hidráulica, facilitando el mantenimiento de una sección sin interrumpir la operación del sistema completo.
- Este punto de vertimiento debe cumplir con los lineamientos establecidos en los permisos de vertimiento otorgados por la CAR, los cuales fijan parámetros de calidad de agua, límites de carga contaminante y condiciones técnicas de operación.

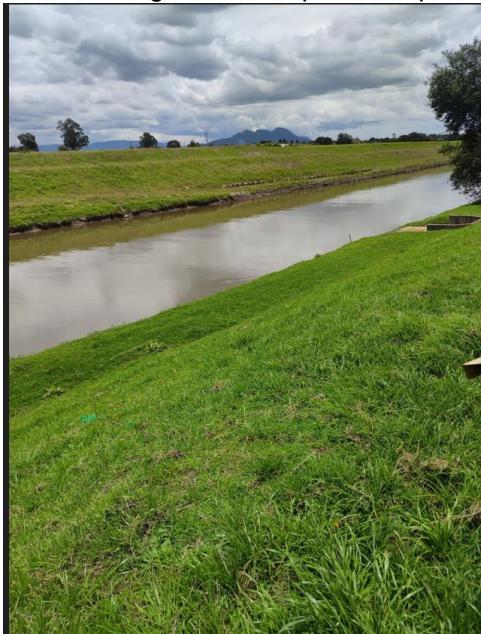
Mantenimiento y monitoreo

El adecuado funcionamiento de este punto de vertimiento requiere actividades periódicas de:

- Inspección estructural de los canales y de la boca de descarga.
- Limpieza y remoción de sedimentos y residuos sólidos arrastrados por escorrentía.

- Monitoreo de calidad del agua (en caso de mezcla con aguas residuales tratadas o arrastre de contaminantes superficiales).
- Verificación de estabilidad de taludes y control de procesos erosivos en el entorno del cauce receptor.

Imagen 29. Componentes punto de vertimiento y descarga ALL



Río Bogotá

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. - Visita de inspección y vigilancia SSPD del 15-08-25

5.3.3. Catastro de redes de alcantarillado

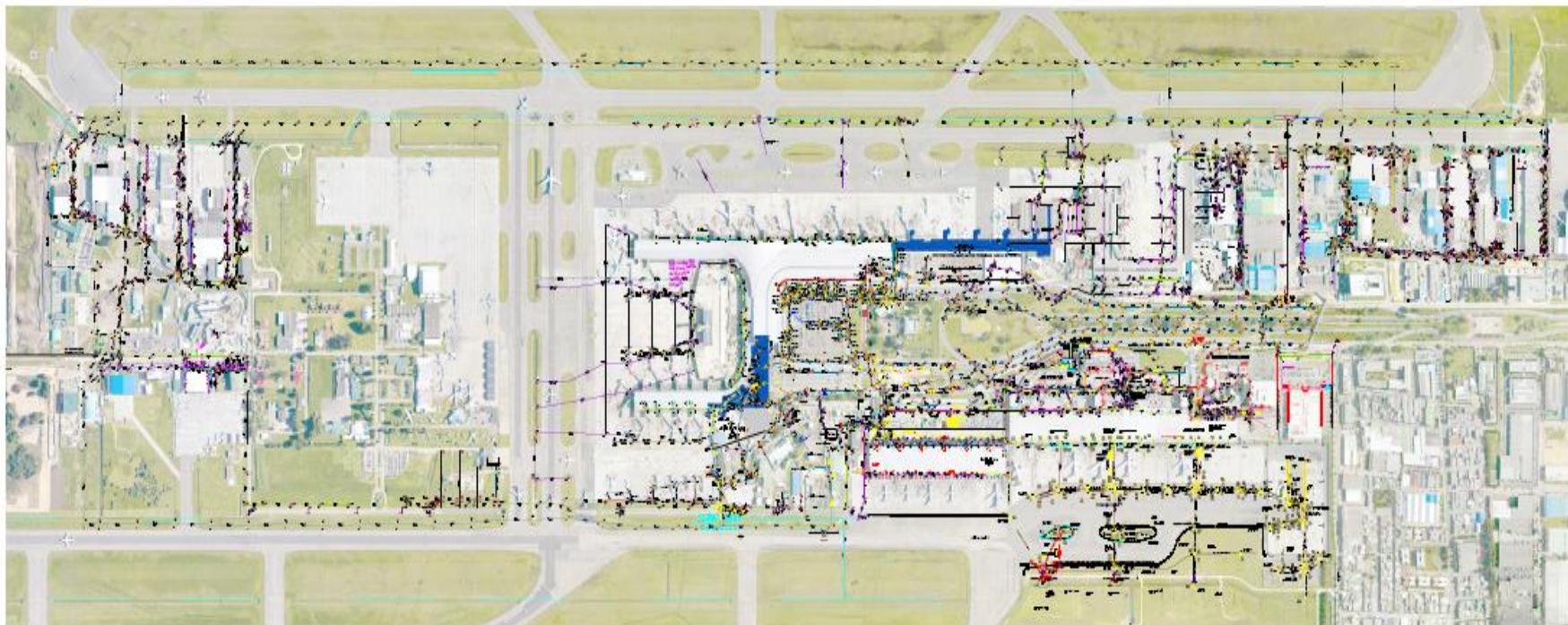


Superservicios

INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA



Imagen 30. Catastro de Redes de Alcantarillado Pluvial y Sanitario



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. -

**Superservicios****INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA**

Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P., aportó diferentes planos de las redes de alcantarillado pluvial y sanitario, junto con el catastro de redes de alcantarillado, donde se identifican las características principales de las redes, así como y sus diferentes componentes.

Tabla 17. Catastro de redes de alcantarillado sanitario

Clase de Ducto	Diámetro de Tubería	Material	Longitud
Tubería	4"	PVC S	105,92
	6"	PVC N	254,47
		PVC S	166,74
	8"	CONCRETO	347,55
		PVC N	355,23
	10"	CONCRETO	356,78
		PVC	10,49
		PVC N	693,54
	12"	CONCRETO	342,71
		PVC N	693,66
	14"	CONCRETO	95,16
	16"	PVC N	172,65
	18"	PVC N	448
		PVC TIPO B	126,78
	20"	CONCRETO	32,54
		PVC N	509,44
	24"	PVC N	2681,52
Total		Km	7.39
Pozos de inspección		Und	143
Cajas de Inspección		Und	6
Estaciones de Bombeo		Und	5

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Tabla 18. Catastro de redes de alcantarillado pluvial

Clase de Ducto	Diámetro de Tubería	Material	Longitud m
Tubería	6"	NOVAFORT	66,48
	8"	NOVAFORT	85,79
		CONCRETO	34,66
		CSM	61,95
	10"	NOVAFORT	83,88
		CONCRETO	34,68
		CS-C2	46,06
		CSM	700,47

**Superservicios****INFORME DE VIGILANCIA O
INSPECCIÓN ESPECIAL,
DETALLADA O CONCRETA**

Clase de Ducto	Diámetro de Tubería	Material	Longitud m
Tubería	12"	NOVAFORT	598,01
		CR-CII	187,77
		CR-CV	30,08
		CS-C2	264,34
		CS-CII	72,6
		CSM	330,49
	14"	NOVAFORT	247,31
		CONCRETO	78,14
		CR-CII	98,25
		CS-C2	19,88
		CSM	221,13
	16"	CR-CV	7,49
		CS-C2	107,97
		CS-CII	158,34
		CSM	226,58
		NOVAFORT	808,72
	18"	CSM	66,63
		CS-C2	120,02
	20"	CONCRETO	137,67
		CR-CV	120,59
		NOVAFORT	871,88
		CS-C2	290,06
		CSM	264,24
	24"	NOVAFORT	754,33
		CONCRETO	332,38
		CR-CII	119,68
		CR-CV	63,21
		CS-C2	66,7
		CSM	254,04
	27"	CONCRETO	67,28
		CR-CV	37,03
		CSM	40,25
		NOVAFORT	1213,55
	28"	NOVAFORT	33,07
	30"	CONCRETO	94,22
		CR-CII	48,15
		CS-C2	60,6
		NOVAFORT	1652,79
	32"	CR-CV	30,2

Clase de Ducto	Diámetro de Tubería	Material	Longitud m
Tubería	33"	NOVAFORT	205,7
	36"	CONCRETO	76,65
		NOVAFORT	528,61
		CR-CV	162,82
		CSM	123,53
	39"	NOVAFORT	79,31
	40"	CONCRETO	159,84
		CR-CV	243,29
	42"	NOVAFORT	470,05
		PR	71,45
	44"	CONCRETO	47,81
		CR-CV	105,37
	54"	NOVAFORT	124,67
	0.15m	HD	8,5
	0.20m	HD	483,26
	0.6*1m	CARCAMO	2428,08
	1.0m	NOVAFORT	235,08
	1.1m	NOVAFORT	168,54
	1.2m	NOVAFORT	61,8
	1.4m	NOVAFORT	60,85
	2.30	CR-CV	364,92
Total		Km	17.520
Pozos de inspección		Und	232
Estaciones de Bombeo		Und	5

En este sentido, y después de un análisis detallado de la información suministrada, se concluye que, aunque el prestador remitió diversos planos y un inventario relacionado con los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, dichos documentos no incluyen la totalidad de los componentes que conforman cada sistema. Esto implica un incumplimiento respecto a los requisitos y condiciones establecidos para el catastro de redes de alcantarillado, según lo definido en las Resoluciones 330 de 2017 y 799 de 2021 emitidas por la autoridad competente.

En particular:

- Alcantarillado sanitario: No se cuenta con un inventario completo que incluya todos los elementos críticos como trampas de grasas, cámaras de inspección, válvulas de aireación, pozos de visita y otros accesorios necesarios para la operación y mantenimiento eficiente del sistema.

- Alcantarillado pluvial: El inventario presentado carece del registro total de sumideros, cajas de inspección, trampas de grasas, rejillas y demás estructuras hidráulicas esenciales para la captación, conducción y control adecuado de las aguas lluvias.

La ausencia de un catastro integral y actualizado limita la capacidad para realizar un diagnóstico preciso, planificar mantenimientos preventivos, identificar puntos críticos de intervención y garantizar el cumplimiento normativo en materia de saneamiento básico y manejo ambiental. Además, dificulta la gestión operativa eficiente y la implementación de planes de contingencia ante eventuales emergencias hidráulicas o ambientales.

5.3.4. Manuales de operación y mantenimiento de los componentes del sistema de alcantarillado

El prestador respecto al tema, remitió los siguientes documentos:

- Procedimiento para Actividades de Operación y Contingencia en Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, con el objetivo de:
 - a. Establecer el procedimiento que describa las actividades para la operación y planes de contingencia en la planta de tratamiento de aguas residuales, PTAR – El Dorado.
 - b. Determinar las funciones de los operarios PTAR, analista de laboratorio para llevar a cabo las actividades de operación y contingencia de la planta de tratamiento de agua residual.
 - c. Establecer las frecuencias de ejecución para las actividades. Estas frecuencias están definidas con base en las características del proceso y las recomendaciones del fabricante del equipo.
- Procedimiento de mantenimiento al Sistema de Drenaje del Área Concesionada del Aeropuerto Internacional El Dorado: Con el objeto de: Describir el procedimiento estandarizado para llevar a cabo la limpieza y el mantenimiento preventivo de los sistemas de drenaje (cárcamos, sumideros, canales, cunetas y pozos de aguas lluvias), garantizando la continuidad operativa y la correcta evacuación de las aguas.

Al respecto, es importante señalar que la **Resolución 0330 de 2017**, “*Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS*”, y la **Resolución 0799 de 2021**, “*Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017*”, establecen el marco técnico normativo que regula las condiciones generales de diseño, construcción, operación, mantenimiento y control de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo en el país.

En particular, estas resoluciones precisan que la operación de los distintos componentes de los sistemas debe desarrollarse con base en:

- Los planos constructivos e hidráulicos de las infraestructuras.
- Los **manuales** de operación y mantenimiento (MOM) de los sistemas.
- Los manuales de procesos, procedimientos y protocolos técnicos, debidamente documentados.
- La planificación del mantenimiento tanto rutinario como preventivo y correctivo.

En concordancia con lo anterior, el artículo 30 de la Resolución 0799 de 2021 establece lo siguiente:

“(...) Los operadores deberán realizar y documentar las inspecciones previstas en los manuales de operación y mantenimiento rutinario, y tomar las acciones necesarias para el óptimo funcionamiento de los sistemas. (...) Se deberá documentar el registro de todas las actividades de mantenimiento rutinario y preventivo (...)” (Énfasis fuera del texto original).

Con base en la información suministrada por el prestador, se identificó que este presenta un cumplimiento parcial de los requisitos estipulados en las resoluciones anteriormente mencionadas. En efecto, no se evidenció documentación técnica que describa los procedimientos, protocolos o rutinas asociadas a la operación y mantenimiento de infraestructuras críticas del sistema de alcantarillado, como las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) y los Sistemas de Tratamiento de Aguas Lluvias (STALL).

La ausencia de manuales operativos y de mantenimiento, así como de registros documentales sobre las actividades realizadas, limita la trazabilidad de la gestión técnica del sistema, impide la verificación del cumplimiento normativo en campo y representa un riesgo operativo, ya que dificulta:

- La identificación oportuna de fallas en equipos e infraestructuras.
- La planeación adecuada de intervenciones preventivas.
- El seguimiento a condiciones de seguridad operativa y de control ambiental.
- La evaluación técnica de la eficiencia del sistema en condiciones normales o de emergencia.

5.3.5. Certificación de competencias laborales

Imagen 31. Organigrama



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Tabla 19. Certificación de competencias laborales

Ítem	Actividades desarrolladas	Nombre Certificación 1 (Ej. Instalar tuberías y accesorios para redes de alcantarillado según normas, planos y especificaciones)	Fecha expedición Certificación 1
1	CONDUCTOR	Alistar vehículos pesados de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa de tránsito y transporte - NIVEL BASICO	6/11/2024
2	CONDUCTOR	Conducir vehículos pesados de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa de tránsito y transporte - NIVEL INTERMEDIO	28/11/2024
3	CONDUCTOR	Alistar vehículos pesados de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa de tránsito y transporte - NIVEL BASICO	6/11/2024
4	FONTANERO	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL INTERMEDIO	30/12/2024
5	FONTANERO	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL INTERMEDIO	30/12/2024
6	FONTANERO	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL INTERMEDIO	30/12/2024
7	FONTANERO	Tender tuberías de red interna según diseño y normativa de instalaciones de gas / Instalaciones de uso residencial/comercial - NIVEL AVANZADO	20/06/2024
8	OPERADOR DE PTAR FM	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL BASICO	30/12/2024
9	OPERADOR DE PTAR FM	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL BASICO	30/12/2024
10	OPERARIO EBAR	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL INTERMEDIO	30/12/2024
11	OPERARIO EBAR	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL BASICO	30/12/2024
12	OPERARIO PTL	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL INTERMEDIO	30/12/2024
13	OPERARIO PTL	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL BASICO	30/12/2024
14	OPERARIO PTL	Instalar redes hidrosanitarias de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa - NIVEL BASICO	30/12/2024

Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

De acuerdo con la información suministrada por el prestador del servicio, se evidenció un cumplimiento presuntamente parcial de los requisitos y condiciones establecidos en la Resolución 1570 de 2004, la cual modifica la Resolución 1076 de 2003, así como de las disposiciones contenidas en la Resolución 330 de 2017, relacionadas con la idoneidad del

personal técnico y operativo asignado a la prestación del servicio público domiciliario de alcantarillado.

Según el organigrama funcional y operativo allegado, el prestador cuenta con un total de 25 empleados en cargos operativos vinculados directamente con la operación, mantenimiento, inspección y control de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. Sin embargo, únicamente se remitieron 14 certificados de competencias laborales vigentes, lo cual representa un cumplimiento parcial frente al total del personal que debería contar con acreditación formal de competencias técnicas conforme a lo exigido por el marco normativo mencionado.

Las competencias laborales deben estar certificadas por una entidad acreditada por el SENA o un organismo avalado por el Ministerio del Trabajo y/o el Ministerio de Educación Nacional, y deben corresponder a normas de competencia alineadas con funciones críticas como:

- Mantenimiento de redes de alcantarillado.
- Operación de estaciones de bombeo.
- Control de vertimientos.
- Mantenimiento de sumideros, trampas de grasas y cámaras de inspección.
- Atención de contingencias operativas.

La falta de certificación en competencias laborales para el total del personal operativo puede traducirse en riesgos asociados a la operación del sistema, deficiencias en la ejecución de labores técnicas, y posibles incumplimientos en los indicadores de calidad del servicio establecidos por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

5.3.6. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y/o Permiso de Vertimiento

La empresa Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P., en su calidad de prestadora del servicio, remitió copia de la Resolución No. 1953 del 19 de septiembre de 2016, expedida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, mediante la cual se renueva y modifica el permiso de vertimiento y la autorización de ocupación de cauce otorgados previamente a las entidades responsables del manejo del sistema de saneamiento del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.

Objeto de la Resolución No. 1953 de 2016:

- Artículo 1. Renovar el permiso de vertimientos otorgado mediante la Resolución No. 0768 del 7 de marzo de 2012, a favor de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (NIT 899.999.059-3) y de la Sociedad Concesionaria Operadora Aeroportuaria Internacional – OPAIN S.A. (NIT 900.105.860-4), como concesionaria del aeropuerto.
- Alcance del permiso: Autoriza la descarga de las aguas residuales tratadas por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR del aeropuerto hacia el río Bogotá, cuerpo de agua de uso público, cumpliendo con los límites permisibles de vertimiento establecidos por la normatividad ambiental vigente.

Parágrafo 1: La renovación del permiso tiene una vigencia de **diez (10) años**, contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo.

Seguimiento y control ambiental – AUTO DRBC No. 01236001215 de 5 de junio de 2023

Mediante el Auto DRBC No. 01236001215 del 5 de junio de 2023, la CAR realizó un seguimiento a las obligaciones impuestas en la Resolución No. 1953 de 2016, concluyendo lo siguiente:

- Artículo 1: Se declara el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la Resolución No. 1953 de 2016 y su confirmación mediante la Resolución No. 0015 del 10 de enero de 2017, por parte de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y OPAIN S.A.

Este seguimiento da cuenta de la correcta gestión ambiental por parte de los titulares del permiso de vertimiento, demostrando que las condiciones técnicas, operativas y legales relacionadas con la disposición final de aguas residuales están siendo atendidas conforme a lo exigido por la autoridad ambiental.

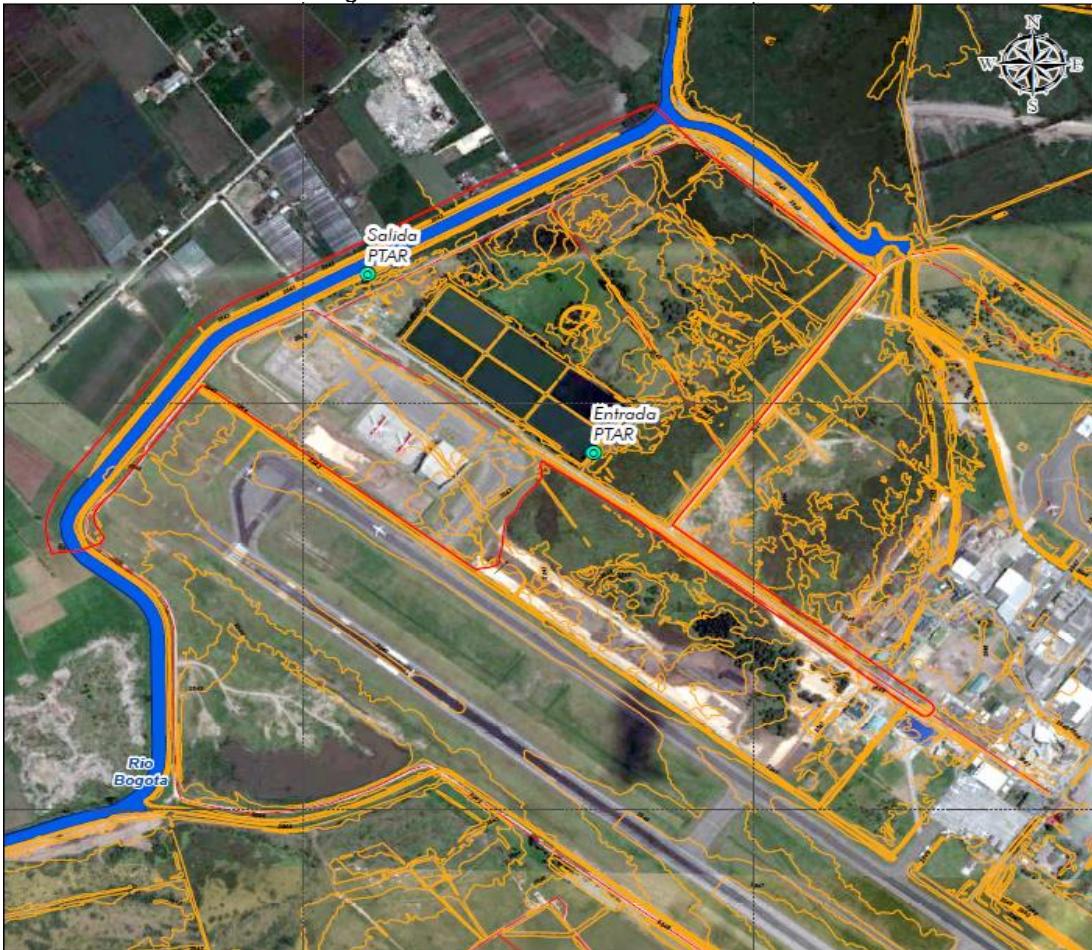
Con base en la documentación allegada y el análisis técnico correspondiente, se evidencia que el prestador presuntamente cumple con los requisitos y condiciones estipulados en los artículos aplicables del **Decreto 1076 de 2015** (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible) y de la **Ley 1955 de 2019** (Plan Nacional de Desarrollo), específicamente en lo relativo a:

- La gestión integral del recurso hídrico.
- El control de vertimientos al medio ambiente.
- La obligación de contar con permisos vigentes para la descarga de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua naturales.

El cumplimiento de estas disposiciones normativas es fundamental para garantizar que las actividades de disposición de aguas residuales tratadas desde el Aeropuerto El Dorado no generen afectaciones negativas al ecosistema del río Bogotá, y que se mantenga la trazabilidad, calidad y eficiencia en el tratamiento de aguas residuales dentro de los parámetros permitidos.

5.3.7. Caracterización de aguas antes y después de la PTAR

Imagen 32. Punto toma de muestras



Fuente: Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P.

Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P., en cumplimiento de sus obligaciones como prestador del servicio, a través de la empresa Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. – SERAMBIENTE S.A.S., quien a su vez subcontrató a la firma LIMA S.A.S. con el fin de realizar la caracterización del Agua Residual no Doméstica (ARnD).

Dicha caracterización se llevó a cabo en dos puntos de monitoreo estratégicos, ubicados en la entrada y salida de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento, con el objetivo de evaluar las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del afluente y efluente, así como verificar la eficiencia del proceso de tratamiento y el cumplimiento de los parámetros establecidos en la normatividad ambiental vigente.

A continuación, se mencionan las conclusiones a la toma de muestras tomadas los días 7 y 8 de marzo, 25 y 26 de septiembre, los días 13 y 14 de junio, 18 y 19 de diciembre de 2024, 06 y 07 de marzo de 2025, por el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S., y analizadas en conjunto por los laboratorios SERAMBIENTE S.A.S., CHEMICAL LABORATORY S.A.S.,

LMB y SGS COLOMBIA S.A. BOGOTA. Dichos laboratorios se encuentran acreditados ante el IDEAM para la toma de muestras y análisis de parámetros fisicoquímicos. Los métodos de medición y análisis empleados son los definidos en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed. 24 de 2023

- a. A partir de la medición de pH se obtuvo un valor promedio de 7,80 unidades, el cual se encontró dentro de los rangos establecidos en la Resolución 1953 de 2016 presentando características neutras, los cuales, corresponden igualmente al cumplimiento de la Resolución 0631 del 17 de marzo de 2015, por lo tanto, se evidencia el cumplimiento de los valores registrados en la salida de la PTAR. La temperatura presentó un comportamiento acorde a las horas y lugar de monitoreo, de acuerdo con los resultados obtenidos se presentó un valor promedio de 19,2°C en la salida de la PTAR, por lo cual se evidencia el cumplimiento con lo establecido en la Resolución 1953 de 2016. La medición en campo de los sólidos sedimentables presentó valores de <0,1 mL/L, es decir, por debajo del valor de referencia normativo.
- b. Con relación a los resultados de laboratorio, se evidencia que las muestras de Agua Residual No Doméstica (ARnD) y aguas residuales provenientes del área concesionada del aeropuerto tomadas a la salida de la PTAR presentan cumplimiento todos los parámetros analizados, de acuerdo con los límites establecidos en la normativa aplicable, Resolución 1953 de 2016, lo cual, corresponde igualmente al cumplimiento de la Resolución 0631 de 17 de marzo de 2015.
- c. Así mismo, es adecuado mencionar la ausencia de afectación y tendencia a la homogeneidad de los parámetros Acidez, Alcalinidad, Color a tres longitudes de onda, Detergentes, Dureza cárlica y total, Fósforo reactivo total (Ortofósfatos), Fósforo total, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacial, Nitrógeno total, Halogenados Absorbibles enlazados Orgánicamente (AOX), Formaldehido, fenoles por cromatografía de gases, BTEX e Hidrocarburos Aromáticos Políclicos (HAPs), mantienen concentraciones acordes a la procedencia del agua. Se resalta que, en la normativa aplicable estos parámetros se especifican como análisis y reporte.
- d. Cabe aclarar que los valores de cumplimiento solicitados en la Resolución 1953 de 2016 expedida por la CAR, son los mismos de cumplimiento de la Resolución 0631 de 2015; por tanto, se da cumplimiento también a la normativa nacional.

Con base en la documentación allegada y el análisis técnico correspondiente, se evidencia que el prestador **cumple** con los **requisitos y condiciones** estipulados en la Resolución 631 de 2015, en cuanto los límites admisibles para los parámetros analizados en las muestras tomadas en la entrada y salida de la PTAR Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento

Vale la pena señalar que, la vigilancia y control del cumplimiento de la normatividad ambiental corresponde a la autoridad ambiental, lo cual incluye metas de calidad, eficiencias de remoción, y la frecuencia de las caracterizaciones. En este sentido, los resultados señalados en esta sección son de tipo informativo.

5.3.8. Inclusión del costo del tratamiento de aguas residuales en la tarifa de alcantarillado

Al respecto, es importante precisar que, para los prestadores de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado con menos de 5.000 usuarios, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) expidió la Resolución CRA 825 de 2017, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, *“Por la cual se compila la regulación general de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y se derogan unas disposiciones”*, la cual debe ser adoptada por los prestadores de dichos servicios para el establecimiento y aplicación de las tarifas a los suscriptores en sus respectivas Áreas de Prestación de Servicios (APS).

Este marco regulatorio se fundamenta en lo dispuesto en el artículo 90 de la Ley 142 de 1994, que establece que las tarifas de los servicios públicos domiciliarios deben reflejar los costos eficientes de prestación del servicio. En virtud de ello, la metodología tarifaria contempla dos tipos de cargos:

- Un cargo fijo, expresado en \$/suscriptor/mes, determinado con base en los Costos Medios de Administración (CMA).
- Un cargo por unidad de consumo, expresado en \$/m³, que se calcula a partir de tres componentes: el Costo Medio de Operación (CMO), el Costo Medio de Inversión (CMI) y el Costo Medio Generado por Tasas Ambientales (CMT).

Debe tenerse en cuenta que la metodología tarifaria vigente remunera exclusivamente los costos que guarden relación directa con la prestación del servicio, con base en la información contable registrada por el prestador. Adicionalmente, la regulación reconoce que los costos operativos pueden variar entre empresas debido a las particularidades en la operación y en las condiciones propias de cada sistema; por ello, la norma establece la posibilidad de determinar costos particulares según el tipo y las características del servicio prestado.

En este contexto, y de conformidad con las competencias asignadas a esta Superintendencia y la normativa aplicable vigente, se procede a realizar la respectiva verificación a la empresa INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P. Aclarando que en el presente aparte esta Superintendencia sólo se va a pronunciar en términos generales sobre los ítems señalados y no sobre la adecuada o no aplicación de toda la metodología tarifaria para el servicio público de alcantarillado conforme a lo establecido en las Resoluciones CRA 825 de 2017 y CRA 844 de 2018, compiladas por la Resolución CRA 943 de 2021.

5.3.9. Cálculo de costos de referencia

Mediante la Resolución No. SSPD 20201000009605 del 19 de marzo de 2020, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) estableció las disposiciones relacionadas con el reporte de información sobre la aplicación de la metodología tarifaria para los servicios públicos de acueducto y alcantarillado definida por la Resolución CRA 943 de 2021, habilitando para tal fin el aplicativo del Sistema Único de Reporte de Información de Cálculo Tarifario (SURICATA).

En cumplimiento de lo anterior, esta Superintendencia procedió a revisar el reporte de la información tarifaria cargada en el aplicativo SURICATA, encontrando que el prestador INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P. certificó su estudio de costos el 22 de octubre de 2020.

Así mismo se verificó si el prestador dio cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 1.8.6.2. Información a los usuarios de la Resolución CRA 943 de 2021, encontrando en los documentos aportados que aportó el prestador durante la visita que la socialización con los usuarios se realizó entre el 3 y 12 de marzo de 2021, que la publicación en periódico se realizó el 24 marzo de 2021 por lo cual el **prestador incumplió**, siendo insubsanable, lo dispuesto en el mencionado artículo pues en SURICATA el documento aportado como soporte de aprobación, Acta No.021 de la Junta Directiva, es de fecha 23 de septiembre de 2020 superando ampliamente los 15 días establecidos en la normativa para informar a los usuarios.

Aunado a esto, al comparar los valores publicados y remitidos en oficio a OPAIN frente a los valores aprobados por la Entidad Tarifaria Local esta SSPD evidencia que hay diferencias en el cargo por vertimiento como se observa en la siguiente tabla; por tal razón, **prestador debe pronunciarse al respecto** pues lo evidenciado no está debidamente documentado y no se ajusta a los dispuesto en el artículo 2.1.1.1.2.4 Indexación de la Resolución CRA 943 de 2021.

Tabla 20. Comparación Cargo por vertimiento Publicación/oficio OPAIN vs Acta No.021 de la Junta Directiva

USO	Cargo por vertimiento Publicación/oficio OPAIN	Acta No.021 de la Junta Directiva	Diferencia
Comercial	\$ 7.965,24	\$ 7.954,50	\$ 10,74
Industrial	\$ 7.593,53	\$ 7.593,53	\$ 10,24
Oficial	\$ 5.310,16	\$ 5.310,16	\$ 7,16

Fuente: SUI – *Estudio de costos reportado en Suricata

5.3.10. Costo Medio de Operación Particular (CMOP)

Así las cosas, y en atención al seguimiento que adelanta el Comité de Verificación del cumplimiento de la Sentencia del 28 de marzo de 2014, proferida dentro del proceso de Acción Popular con radicado No. 25000-23-27-000-2001-90479-01, orientada a la descontaminación del río Bogotá, esta Superintendencia procedió igualmente a verificar los costos particulares incluidos por el prestador en el Costo Medio de Operación Particular (CMOP) del estudio de costos y tarifas.

El CMOP del servicio público de alcantarillado, para las personas prestadoras clasificadas en el segundo segmento, debe ser calculado conforme a lo establecido en el artículo 2.1.1.1.4.3.3 de la Resolución CRA 943 de 2021, el cual dispone que para el servicio público domiciliario de alcantarillado se consideran como costos particulares el costo de energía, el costo operativo del tratamiento de las aguas residuales y el costo operativo particular en los contratos de interconexión, como parte del cargo por consumo de la tarifa.

En este sentido, la verificación se realizó con el propósito de constatar la correcta inclusión y justificación de dichos costos en el estudio tarifario del prestador, conforme a los lineamientos técnicos y normativos vigentes.

Considerando que en el estudio de costos el prestador indicó que, para la determinación del Costo Medio de Operación Particular (CMOP), utilizó los valores correspondientes al año 2018 para los costos operativos particulares del servicio de alcantarillado, los cuales fueron deflactados al año 2016, esta Superintendencia procedió a verificar la información financiera de la vigencia 2018 reportada por INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P., comparándola con la información tarifaria registrada en el aplicativo SURICATA utilizada para la estimación del CMOP y el factor de deflactación aplicado.

A continuación, se presentan los costos operativos particulares reportados por el prestador para el servicio de alcantarillado, confrontados con los valores registrados en los estados financieros cargados en el Sistema Único de Información (SUI):

Tabla 21. Costos operativos particulares para el servicio público de alcantarillado

DESCRIPCIÓN	EEFF ¹ (\$ dic 2016)	SURICATA (\$ dic 2016)
COP	\$ 584.661.469	\$ 584.661.469
Costos de energía operativos	\$ 389.821.039	\$ 389.821.039
Costos de tratamiento de aguas residuales relacionados con costos de energía, insumos químicos, servicios personales y otros costos de operación y mantenimiento.	\$ 194.840.430	\$ 194.840.430

Fuente: SUI – *Estudio de costos reportado en SURICATA

Así las cosas, se identificó que el prestador utilizó los valores reportados en las cuentas de costos de energía operativa e insumos químicos, de acuerdo con los gastos causados contablemente para la vigencia 2018, tal como se evidencia en la tabla 17.

De igual manera, se verificó el valor del Volumen Facturado de Agua utilizado en el cálculo del Costo Medio de Operación Particular (CMOP), encontrándose que el prestador empleó un valor de 830.839 m³, correspondiente al año 2017. Sin embargo, teniendo en cuenta que los gastos operativos utilizados en el cálculo corresponden al año 2018, el volumen que debía emplearse, según la información reportada por el mismo prestador en el Sistema Único de Información (SUI), era de 758.980 m³.

En este sentido, esta Superintendencia, respetando la autonomía de la Entidad Tarifaria Local para la definición y adopción de tarifas dentro del marco de la normativa vigente, y en el ejercicio de sus funciones de inspección, vigilancia y control, exhorta al prestador a considerar las posibles repercusiones técnicas y financieras derivadas de las decisiones relacionadas con los componentes tarifarios del servicio público de alcantarillado.

Lo anterior, con el fin de garantizar que la operación del servicio se realice con la suficiencia financiera necesaria para asegurar su adecuada prestación, conforme a los estándares establecidos, y que los costos se distribuyan de manera equitativa entre el prestador y los

¹ Información financiera suministrada por el prestador INTERASEO SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S. E.S.P. para la vigencia 2018

usuarios, observando los principios de solidaridad y redistribución previstos en el artículo 87 de la Ley 142 de 1994, así como el cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección y conservación de las cuencas y fuentes hídricas.

5.3.11. Costo Medio Generado por Tasas Retributivas para Alcantarillado (CMTal)

El CMT de alcantarillado para las personas prestadoras del segundo segmento, debe ser calculado conforme lo establece el artículo 2.1.1.1.4.5.2. de la Resolución CRA No. 943 de 2021.

A continuación, se relacionan los elementos usados para el cálculo de costos por tasas retributivas que asume el prestador para el servicio de alcantarillado en el estudio de costos, comparados con los valores reportados en SURICATA:

Tabla 22. Costos por tasas retributivas para el servicio público de alcantarillado

DESCRIPCIÓN	Estudio de costos	SURICATA
MP (\$)	6.114.318	6.114.318
VFA (m³)	778.826	778.826
CMT (\$/m³)	7,85	7,85

Fuente: SUI – *Estudio de costos reportado en SURICA

El prestador indica en su estudio de costos que los valores utilizados corresponden al año 2018; sin embargo, al verificar el Volumen Facturado de Agua (VFA) reportado por el prestador en el Sistema Único de Información (SUI) para esa vigencia, se evidencia que corresponde a 758.980 m³, y no a 778.826 m³ como fue empleado en el cálculo.

Si bien esta diferencia no genera afectaciones directas a los usuarios, dado que representa un menor valor cobrado por parte del prestador, esta Superintendencia, respetando la autonomía de la Entidad Tarifaria Local para establecer las tarifas dentro del marco de la normativa vigente, y en ejercicio de sus funciones de inspección, vigilancia y control, exhorta al prestador a revisar y evaluar las implicaciones técnicas y financieras derivadas de tales diferencias en los componentes tarifarios del servicio público de alcantarillado.

Lo anterior, con el fin de garantizar que la operación del servicio se desarrolle con la suficiencia financiera necesaria para asegurar su adecuada prestación, conforme a los estándares de calidad establecidos, y que los costos se distribuyan de manera equitativa entre el prestador y los usuarios, observando los principios de solidaridad y redistribución previstos en el artículo 87 de la Ley 142 de 1994, así como el cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección y conservación de las cuencas y fuentes hídricas.

6. HALLAZGOS

Ítem	Criterio	Condición evaluada	Evidencia / soporte	Estado de cumplimiento
1	Técnicos Catastro de redes de alcantarillado	Resoluciones 330 de 2017 y 799 de 2021	Información recopilada durante la visita de inspección realizada el día 15 de agosto de 2025 y remitida por el prestador	Cumple parcialmente
2	Técnicos Manual de operación y mantenimiento	Resoluciones 330 de 2017 y 799 de 2021	Información recopilada durante la visita de inspección realizada el día 15 de agosto de 2025 y remitida por el prestador	Cumple parcialmente
3	Técnicos Competencias laborales	Resolución 330 de 2017	Información recopilada durante la visita de inspección realizada el día 15 de agosto de 2025 y remitida por el prestador	Cumple parcialmente
4	Tarifas Información a los usuarios	Resolución CRA 943 de 2021 artículo 1.8.6.2	Información recopilada durante la visita de inspección realizada el día 15 de agosto de 2025 y remitida por el prestador SURICATA	No cumple
5	Tarifas Aplicación inicial de tarifas (indexación)	Resolución CRA 943 de 2021 artículo 2.1.1.2.4.	Información recopilada durante la visita de inspección realizada el día 15 de agosto de 2025 y remitida por el prestador SURICATA	No cumple

7. ACCIONES CORRECTIVAS DEFINIDAS

Acorde con las funciones y competencias de la SSPD se continuará realizando el seguimiento al prestador y se adelantarán las demás acciones a que haya lugar en el marco del régimen de servicios públicos domiciliarios - Ley 142 de 1994.

8. CONCLUSIONES

Aspectos Técnicos

- La empresa Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. es la encargada de la operación, administración y mantenimiento del sistema integral de alcantarillado sanitario y pluvial del Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento. Este sistema tiene como objetivo la recolección, conducción, tratamiento y disposición adecuada de las aguas residuales y aguas lluvias generadas en las diferentes zonas del aeropuerto.
- El sistema de alcantarillado sanitario recolecta y transporta el 100% de las aguas residuales domésticas (ARD) generadas por las instalaciones aeroportuarias (terminales de pasajeros, áreas administrativas, comerciales, de carga, servicios auxiliares, etc.) hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), donde dichas aguas son tratadas conforme a los parámetros establecidos en la Resolución 0631 de 2015 y el permiso de vertimiento vigente otorgado por la CAR mediante Resolución 1953 de 2016.

- La empresa Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. opera el sistema de alcantarillado pluvial, el cual está diseñado para captar, conducir y evacuar eficientemente las aguas lluvias generadas sobre las pistas, calles de rodaje, plataformas, vías internas, parqueaderos y demás zonas impermeabilizadas del aeropuerto. Este sistema cuenta con un conjunto de: sumideros, cajas de inspección, cárcamos de bombeo, estaciones de bombeo de aguas lluvias (EBAL), cabezales de descarga y canales que dirigen los caudales pluviales hacia los vertimientos autorizados o hacia el río Bogotá.
- El prestador del servicio cuenta con permiso de vertimientos vigente, lo que demuestra el cumplimiento de los requisitos y condiciones establecidos en la normativa ambiental nacional, particularmente en los artículos aplicables del Decreto 1076 de 2015 – *Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* – y de la Ley 1955 de 2019, en lo referente a la gestión integral del recurso hídrico y el control de los vertimientos al medio ambiente.
- El prestador cuenta con los requisitos y condiciones estipulados en la Resolución 631 de 2015, en cuanto a los límites admisibles para los parámetros analizados en las muestras tomadas en la entrada y salida de la PTAR Aeropuerto Internacional El Dorado Luis Carlos Galán Sarmiento.
- Se evidencia la falta de un inventario completo y actualizado de la infraestructura correspondiente a los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, operados por la empresa Interaseo soluciones Integrales S.A.S. E.S.P.

En el caso del alcantarillado sanitario, no se dispone de un registro integral que incluya todos los elementos críticos para su adecuada operación y mantenimiento, tales como trampas de grasas, cámaras de inspección, válvulas de aireación, pozos de visita y demás accesorios complementarios.

De manera similar, en el alcantarillado pluvial el inventario presentado resulta incompleto, al no contemplar el total de sumideros, cajas de inspección, trampas de grasas, rejillas y otras estructuras hidráulicas indispensables para la captación, conducción y control eficiente de las aguas lluvias.

- Con base en la información suministrada por el prestador, se determinó un cumplimiento parcial de los requisitos establecidos en la normativa vigente. No se evidenció documentación técnica ni manuales operativos o de mantenimiento que describan los procedimientos, protocolos o rutinas aplicables a las infraestructuras críticas del sistema de alcantarillado, tales como las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) y los Sistemas de Tratamiento de Aguas Lluvias (STALL).
- Con base en la información suministrada por el prestador del servicio, se identificó un cumplimiento parcial de los requisitos establecidos en la Resolución 1570 de 2004 (modificatoria de la Resolución 1076 de 2003) y en la Resolución 330 de 2017, referentes a la idoneidad y certificación del personal técnico y operativo vinculado a la prestación del servicio público de alcantarillado.

Aspectos Tarifarios

- El prestador incumplió con lo dispuesto en el artículo 1.8.6.2. de la Resolución CRA 943 de 2021, toda vez que la socialización de las tarifas se realizó entre el 3 y 12 de marzo de 2021 y la publicación en periódico se realizó el 24 marzo de 2021, superando ampliamente el plazo de 15 días dispuesto después del acto administrativo de aprobación de tarifas que fue el 23 de septiembre de 2020.
- El prestador debe pronunciarse respecto a la diferencia entre las tarifas aprobadas por la entidad tarifaria local y las socializadas a los usuarios.
- El prestador incluye en los costos de referencia para el cálculo de las tarifas el CMOP, calculado de acuerdo con lo dispuesto en normativa vigente y soportando debidamente los valores en los estados financieros.
- El prestador debe verificar que, al haber calculado el CMOP_{al} y el CMT_{al} con un valor mayor de volumen facturado, los menores valores obtenidos no afecten la suficiencia financiera de la empresa y la correcta prestación del servicio público domiciliario de alcantarillado.

9. MEDIDAS RECOMENDADAS QUE PUDIERA SER OPORTUNO O PERTINENTE APlicar

La empresa Interaseo Soluciones Ambientales S.A.S. E.S.P. deberá subsanar los hallazgos descritos en el presente informe, los cuales se encuentran listados en el numeral 6 Hallazgos.

10. RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN

Responsable General

Juan David Gómez Garavito-Director de Gestión de Acueducto y Alcantarillado (E)

Equipo de Evaluación

Proyecto: Gloria Cecilia Oviedo Ramírez – Luis Ariel Martínez Bernal – Profesionales Grupo Pequeños Prestadores de la Dirección Técnica de Gestión de Acueducto y Alcantarillado.

Revisó: Natalia del Pilar Mogollón Jaramillo – Coordinadora GPP-DTGAA

11. ANEXOS

N/A